

初高中教材 教学衔接读本

物理·化学·地理

主编 卢继忠 霍惠英 崔超英



河北人民出版社

初高中教材 教学衔接读本

物理·化学·地理

主编 卢继忠 霍惠英 崔超英

河北人民出版社

主 编 卢继忠 霍惠英 崔超英
作 者 董 娜 耿克忠 岳宝良 胡海滨 张宗刚 吴雪飞
方得丰 孙彦勋 王晓宇 田 方 王 浩 娄延果
何 伟 陈瑞芹 李 泽 张志光 邵 英 权云川

书 名 初高中教材教学衔接读本 物理·化学·地理

主 编 卢继忠 霍惠英 崔超英

责任编辑 周建图 张艳茹 唐 丽 李 莉

美术编辑 李 欣

责任校对 张三铁

出版发行 河北人民出版社 (石家庄市友谊北大街330号)

印 刷 保定市中华美凯印刷有限公司

开 本 787×1092毫米 1/16

印 张 11

字 数 243000

版 次 2007年6月第1版 2007年6月第1次印刷

印 数 1-80000

书 号 ISBN 978-7-202-04555-8/G·1467

定 价 15.00元

版权所有 翻印必究

编写说明

由于九年义务教育阶段新课程改革已全面展开，而我省普通高中教育尚未进入新一轮课程改革，在一定程度上造成了部分学科初中课标教材与现行的高中教学大纲在知识和能力要求方面产生了脱节。为此，我们组织全省有丰富教学经验的专家、教师编写了本书，为新高一年级学生补课提供一个较为系统、完整的教学用书。

本套丛书包括数学、物理、化学、地理四个学科，力求做到知识全面系统，结构科学合理。着眼于学生的认知规律，注重新旧知识的联系，补充高中相应学科必备的知识要求和能力训练。既适于学生自学，也适于作为集体补课教材。

本书包含物理、化学、地理三个学科，供高一年级新生学习使用。本书根据补课需要分学科按讲编写；每一讲后附有课后练习题，既注重基础知识的巩固，又注重加强能力培养，使学生在掌握基础知识的同时，提高能力，以达到较好的学习效果。

在补课过程中，要注意高一年级新生思维活跃、主体意识增强、综合实践能力普遍提高的特点，实施课堂教学；可根据当地初高中教学实际状况，采取集中与分散相结合的办法，查漏补缺，补充一些高中必须的衔接内容和要求，使新高中生尽快适应高中教学的需要。

本书物理部分由卢继忠主编，参加编写工作的有卢继忠、董娜、耿克忠、岳宝良、胡海滨、张宗刚、吴雪飞、方得丰、孙彦勋、王晓宇、田方、王浩、吕明锁；化学部分由霍惠英主编，参加编写工作的有娄延果、何伟、陈瑞芹、李泽、霍惠英等；地理部分由崔超英主编，参加编写工作的有崔超英、张志光、邵英、权云川。

目 录

物 理

力学专题

第一讲 物体的运动	(1)
第一节 机械运动	(1)
第二节 匀速直线运动	(2)
第二讲 力和受力分析	(5)
第一节 力	(5)
第二节 受力分析	(7)
第三讲 力和运动	(11)
第一节 牛顿定律	(11)
第二节 物体的平衡	(12)
第四讲 功和能	(15)
第一节 功	(15)
第二节 机械能	(16)
力学综合测试	(21)

电磁学专题

第五讲 电路的分析与计算	(24)
第一节 串并联电路特点	(24)
第二节 电路的识别与计算	(25)
第六讲 滑动变阻器的使用	(28)
第一节 滑动变阻器对电流的调节作用	(28)
第二节 含滑动变阻器电路的分析	(30)
第七讲 电磁现象	(33)
第一节 电流磁场与左手定则	(33)

第二节 右手定则·····	(35)
电磁学综合测试·····	(37)

热学、光学专题

第八讲 光的反射·····	(41)
第一节 光的色彩及传播·····	(41)
第二节 光的反射·····	(42)
第九讲 光的折射·····	(43)
第一节 光的折射规律·····	(43)
第二节 凸透镜成像·····	(44)
第十讲 物态变化·····	(46)
第一节 熔化和凝固·····	(46)
第二节 汽化和液化·····	(46)
第十一讲 分子动理论 内能 热机·····	(49)
第一节 分子动理论 内能·····	(49)
第二节 热量的计算·····	(50)
第三节 内能的利用 能量的转化和守恒·····	(51)
热学、光学综合测试·····	(53)

化 学

第一讲 物质的分类·····	(57)
第二讲 原子结构和核外电子排布·····	(62)
第三讲 离子化合物和共价化合物·····	(69)
第四讲 酸 碱 盐的通性·····	(74)
第五讲 常见物质的检验·····	(84)
第六讲 氢气的制取和性质·····	(90)
第七讲 氧化还原反应初步·····	(97)
第八讲 化学反应的类型·····	(99)
第九讲 化学实验的基本方法·····	(104)

第十讲 化学计算常用方法····· (117)

地 理

第一讲 时区和日界线····· (127)

第二讲 世界地形····· (131)

第三讲 地形剖面图····· (136)

第四讲 世界主要自然景观及分布····· (139)

第五讲 世界的土地资源和森林资源····· (144)

第六讲 世界的水资源和矿产资源····· (149)

第七讲 中国的森林、草场和矿产资源····· (153)

参考答案····· (161)

力学专题

力学是物理学的基础。本专题主要是根据学习高中一年级物理的需要而编写的。在物理抽象思维能力、应用数学处理物理问题的能力方面给予了足够的重视。认真学习本专题对学习高中一年级物理力学部分是有一定帮助的。

第一讲 物体的运动

整个宇宙就是由运动着的物质组成的，大到天体，小到分子、原子，都在永恒的运动中，绝对不动的物体是没有的。宇宙中存在着各种运动，其中最简单的运动就是机械运动。本讲我们一起学习简单的机械运动。

第一节 机械运动

机械运动 物体相对于其他物体的位置变化是自然界最简单、最基本的运动，叫做机械运动。

参照物 一般说来，我们研究任何物体是否运动和怎样运动的时候，总是要先选择一个假定为不动的物体，看被研究的物体对于这个假定为不动的物体的位置是否变化，来判断被研究的物体是否运动。在描述一个物体（如公共汽车）的运动时，选来作为参考的另外的物体（如车站），叫做参照物。

描述一个物体的运动时，参照物可以任意选择。但是，选择不同的参照物来观察同一物体的运动，其结果会有所不同。参照物的选择是个重要的问题，选取得当，会使问题的研究变得简洁、方便。一般我们选择地面或相对地面静止的物体为参照物。

时刻和时间 为了描述物体的运动，我们还要对时刻和时间有更为确切的认识。我们说上午8时上课、8时45分下课，这里的“8时”、“8时45分”是这节课开始和结束的时刻，而这两个时刻之间的45分钟，则是两个时刻之间的时间间隔。在表示时间的数轴上，时刻用点表示，时间间隔用线段表示。

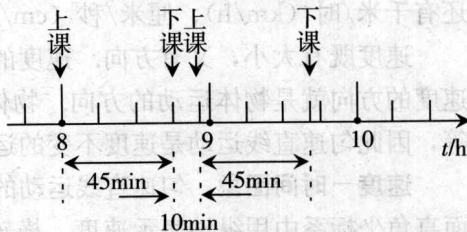


图 1-1、上午前两节课开始和结束的时刻及两节课和课间休息所持续的时间间隔

运动的分类 物体从一个位置运动到另一个位置，总要经过一定的路线。根据运动路线的形状，可把运动分为直线运动和曲线运动。经过的路线是直线的叫做直线运动；经过的路线是曲线的叫做曲线运动。

第二节 匀速直线运动

匀速直线运动 物体在一条直线上运动，如果在任何相等的时间里路程都相等，这种运动就叫做匀速直线运动。

路程—时间图象 在匀速直线运动中，既然在相等的时间里路程相等，那么，如果在时间 t 内的路程是 s ，在时间 $2t$ 内的路程就是 $2s$ ，在时间 $3t$ 内的路程就是 $3s$ 等，即路程 s 跟发生这段路程所用的时间 t 成正比。

我们可以用图象来表示路程和时间的关系。在平面直角坐标系中，用纵轴表示路程 s ，用横轴表示时间 t ，根据给出（或测出）匀速直线运动的物体的时间和路程数据，在坐标平面上标出几个点的坐标，可以看出各个点几乎都在一条通过原点的直线上（图 1-2）。可见，匀速直线运动的路程和时间的关系的图象是一条直线。这正是我们学过的一次函数的图象。

这种图象叫做路程—时间图象（ $s-t$ 图象），有时简称路程图象。

图象可以清楚地表示出物理量的变化情况，便于从总体上认识过程的特点。比如，由描述物体运动的 $s-t$ 图是不是一条直线，就可以判断该物体是不是做匀速直线运动。利用图象可以比较方便地处理实验（或观测）结果，找出事物的变化规律。我们要重视图象的学习。

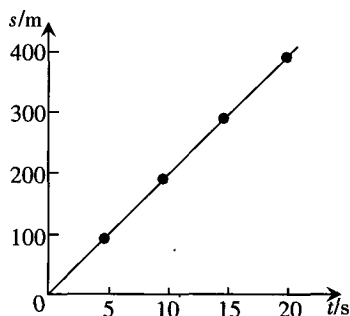


图 1-2 匀速直线运动的路程图象是条直线

速度 不同的物体，运动的快慢往往不同。怎样比较物体运动的快慢呢？这就要找出统一的比较标准。物理学中用路程与所用时间的比值表示物体运动的快慢，这就是速度，通常用字母 v 代表。如果在时间 t 内物体的路程是 s ，它的速度就可以表示为：

$$v = \frac{s}{t}$$

在国际单位制中，速度的单位是米/秒，读作“米每秒”，符号是 m/s 。常用的单位还有千米/时 (km/h)、厘米/秒 (cm/s) 等。

速度既有大小，又有方向。速度的大小在数值上等于单位时间内物体路程的大小，速度的方向就是物体运动的方向。物体做匀速直线运动时在任何一段时间内速度都相等，因此匀速直线运动是速度不变的运动。

速度—时间图象 匀速直线运动的速度是恒定的，不随时间而改变。如果我们在平面直角坐标系中用纵轴表示速度，横轴表示时间，作出它的速度—时间图象（ $v-t$ 图象，有时简称速度图象），可以看出匀速直线运动的速度图象是与横轴平行的直线（图 1-3）。

从匀速直线运动的速度图象不仅可以看出速度的大小，而且可以求出路程。运动物体在时间 t 内的路程 $s=vt$ ，在速度图象中，就对应着边长分别为 v 和 t 的一块矩形面积（图 1-3 中阴影部分）。

变速直线运动 物体在一条直线上运动，如果速度改变，即在相等的时间里路程不相等。这种运动就叫做变速直线运动。

在变速直线运动中，用平均速度粗略地描述物体运动的快慢，可以表示为： $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 。

变速直线运动的路程—时间图象不再是一条直线，变速直线运动的速度—时间图象也不再是一条平行于横轴的直线。

【例题 1】 小明在窗下做作业，抬头看见小狗花花正在树下晒太阳，不一会儿小明再向窗外望去，发现花花已躺在院墙下，小明笑了笑说：“花花跑得真快呀！”为什么小明没看见小狗跑动却说它运动了呢？

解析 小明先选择树为参照物，然后看到小狗相对树位置发生了变化，所以判断小狗是运动的。

点拨 判断一个物体的运动情况要遵循以下步骤：一“选”（参照物）；二“看”（被研究的物体相对参照物位置是否发生了变化）；三“判断”（物体是否运动）。

【例题 2】 坐在逆流而上的船中的乘客，我们说它静止是以以下哪个物体为参照物的（ ）。

- A. 河岸上的树 B. 船舱 C. 迎面驶来的船 D. 河水

解析 B. 以船舱为参照物，人相对船舱的位置没有发生变化。

【例题 3】 下列属于时刻的是_____，属于时间的是_____。

- A. 上午 8 点开始上课
B. 每节课 45 分钟
C. 从天津开往德州的 T625 次列车于 13 时 35 分从天津发车
D. 某人用 15s 跑完 100m
E. 某场足球赛开赛 15min 时甲队攻入一球

解析 ACE, BD. A、C、E 中的 8 点、“13 时 35 分”和“15min 时”在时间轴上均与一点对应，故为时刻。B、D 中的“45 分钟”、“15s”在时间轴上均与一线段对应，故为时间。

【例题 4】 一学生在百米赛跑中，测得他在 50m 处的速度为 6m/s，16s 末到达终点的瞬时速度为 7.5m/s，则他在全程内的平均速度是（ ）。

- A. 6m/s B. 6.25m/s C. 6.75m/s D. 7m/s

解析 B. 根据平均速度的公式得出 $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{100\text{m}}{16\text{s}} = 6.25\text{m/s}$ 。

【例题 5】 如图 1-4 是一骑自行车的人与一个跑步的人从零时刻开始运动的路程随时间变化的图线，根据图线能够获得的合理信息有：_____。

解析 信息一：他们可能是从同一出发点开始运动的。

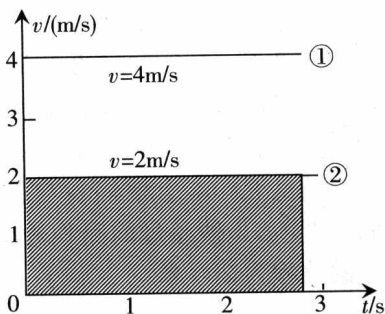


图 1-3 匀速直线运动的速度图象，直线①②分别表示两个速度不同的匀速直线运动

信息二：他们都做匀速直线运动。

信息三：任一时刻两个人各自所在的位置。

信息四：骑车者比跑步者速度更大一些，因为相等的时间内骑车者发生路程更大一些。

信息五：求出他们各自的速度。由图中可以读出：骑车者前 15 秒经过的路程为 200 米，跑步者前 25 秒经过的路程为 200 米。

$$\text{骑车者的速度: } v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{200\text{m}}{15\text{s}} = 13.3\text{m/s}$$

$$\text{跑步者的速度: } v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{200\text{m}}{25\text{s}} = 8\text{m/s}$$

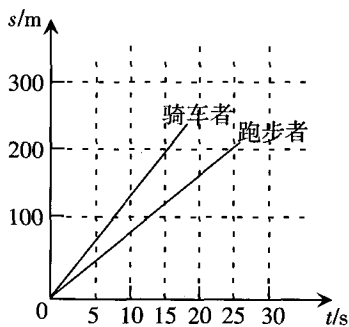


图 1-4

【例题 6】 如图 1-5 是甲运动物体的速度时间关系图象，根据图线能够获得的合理信息有：_____。

解析 信息一：物体做匀速直线运动。

信息二：物体的速度为 3m/s。

信息三：物体在时间 t 内的路程 $s=vt$ ，在速度图象中，就对应着边长分别为 v 和 t 的一块矩形面积。例如物体 5 秒内的路程为矩形面积，即 $s=vt=3\text{m/s} \times 5\text{s}=15\text{m}$

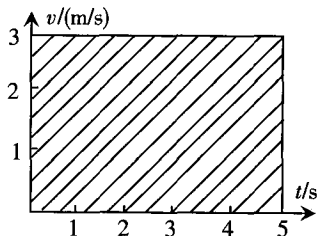


图 1-5

【例题 7】 某测量员是这样利用回声测量距离的：他站在两平行峭壁间某一位置鸣枪，经过 1.00s 第一次听到回声，又经过 0.50s 再次听到回声。已知声速为 340m/s，则两峭壁间的距离为多大？

解析 425m。

声音的运动情况如图 1-6 所示：

设测量员离较近的峭壁的距离为 s_1 ，声波传到该峭壁所用的时间 $t_1=1.00/2\text{s}=0.50\text{s}$

$$\text{则有 } s_1=vt_1=340\text{m/s} \times 0.50\text{s}=170\text{m}$$

设测量员离较远的峭壁的距离为 s_2 ，声波传到该峭壁所用的时间 $t_2=\frac{1.00+0.50}{2}\text{s}=0.75\text{s}$

$$\text{则有 } s_2=vt_2=340\text{m/s} \times 0.75\text{s}=255\text{m}$$

所以，两峭壁间的距离 $L=s_1+s_2=170\text{m}+255\text{m}=425\text{m}$

求解运动学问题，往往需要画出草图，以明确研究对象做什么运动，经历哪些运动过程。这样会把抽象的问题形象化，减小思维难度。

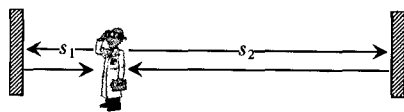


图 1-6

【基础训练】

1. 下列说法中正确的是 ()。
 - A. 物体的运动和静止都是绝对的
 - B. 只能选静止不动的物体作为参照物
 - C. 宇宙中除机械运动外，再也没有其他形式的运动

- D. 选择不同参照物，同一物体在同一时刻可能是运动的也可能是静止的
2. 坐在行驶的列车里的乘客，看到铁路两旁的树木后退，“行驶的列车”和“树木后退”的参照物分别是（ ）。
- A. 地面，地面 B. 地面，列车 C. 列车，列车 D. 列车，地面
3. 关于时刻和时间，下列说法正确的是（ ）。
- A. 时刻表示时间短，时间表示时间长 B. 时刻对应位置，时间对应路程
C. 作息时间表上的数字表示时刻 D. 1min 只能分成 60 个时刻
4. 做变速直线运动的物体，若前 1s 的平均速度为 4m/s，后 1s 的平均速度为 8m/s，则全过程的平均速度是（ ）。
- A. 7m/s B. 5m/s C. 6m/s D. 5.5m/s

【能力提升】

5. 如图 1-7 所示为在同一直线上运动的甲、乙物体的路程—时间图象，则甲物体速度 $v_1 =$ _____，乙物体速度 $v_2 =$ _____， $t = 15\text{s}$ 时甲、乙两物体相距 _____。

6. 一艘轻巡洋舰，用 90km/h 的速度追赶在它前面 20km 的正在航行（同方向）的战斗舰，轻巡洋舰追了 270km 才追赶上，求战斗舰的速度。

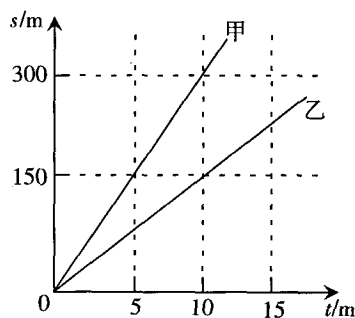


图 1-7

第二讲 力和受力分析

第一节 力

力和力的图示 力是物体之间的相互作用。一个物体受到力的作用，一定有另外的物体施加这种作用，前者是受力物体，后者是施力物体。只要有力发生，就一定有受力物体和施力物体。力不但有大小，而且有方向。有大小而且有方向的物理量叫做矢量。只有大小的物理量叫做标量。力的大小可以用测力计（弹簧秤）来测量。在国际单位制中，力的单位是牛顿，简称牛，符号是 N。力的大小、方向和作用点称为力的三要素。

力可以用一根带箭头的线段来表示。线段是按一定比例（标度）画出的，它的长短表示力的大小，它的指向表示力的方向，箭头或箭尾表示力的作用点，力的方向所沿的直线叫做力的作用线。这种表示力的方法，叫做力的图示。

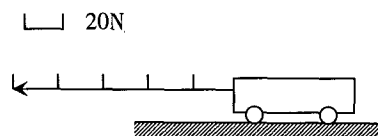


图 2-1 力的图示

图 2-1 中的力的图示表示作用在小车上的力为 100N，方向水平向左。有时只需要

画出力的示意图，即只在图中画出力的作用点和方向，表示物体在这个方向上受到了力。

力的种类 从力的性质来看，力学中经常遇到的有重力、弹力、摩擦力。我们还会见到拉力、压力、支持力、动力、阻力等，这是根据力的效果来命名的。效果不同的力，性质可以相同。例如压力和支持力都是弹力，只是效果不同。性质不同的力，效果可以相同。例如不论是什么性质的力，只要效果是加快物体运动的，就可以称它为动力；效果是阻碍物体运动的，就可以称它为阻力。高中阶段我们会遇到根据效果来命名的力的名称。

力的作用效果 力是改变物体的运动状态、产生形变的原因。

力的合成 当一个物体受到几个力的共同作用时，我们常常可以求出这样一个力，这个力产生的效果跟原来几个力共同作用的效果相同，这个力就叫做那几个力的合力，原来的几个力叫做这个力的分力。求几个力的合力叫做力的合成。

如果一个物体受到两个或更多力的作用，有些情况下这些力共同作用在同一点上，或者虽不作用在同一点上，但它们的延长线交于一点，这样的一组力叫做共点力。初中阶段我们学习了同一直线上力的合成，高中阶段将会学习不在同一直线上共点力的合成法则。

重力 地面附近一切物体都受到地球的吸引，由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。物体受到的重力 G 与物体质量的关系是 $G=mg$ ，其中 $g=9.8\text{N/kg}$ 。

重力的大小可以用弹簧秤测量。重力的方向总是竖直向下的，地球周围的物体，不管是运动还是静止都受重力，重力的大小和方向都不改变。一个物体的各部分都受到重力的作用，从效果上看，我们可以认为各部分受到的重力作用集中于一点，这一点叫做物体的重心。

弹力 物体的形状或体积的改变，叫做形变。如果形变过大，超过一定限度，物体的形状将不能完全恢复，这个限度叫做弹性限度。任何物体都能发生形变，不能发生形变的物体是不存在的，不过有的形变比较明显，可以直接看出；有的形变极其微小，要用仪器才能显示出来。

发生形变的物体，由于要恢复原状，对跟它接触的物体会产生力的作用。这种力叫做弹力。地球对物体产生重力，并不需要地球和物体直接接触。弹力则不同，弹力产生在直接接触并发生形变的物体之间。弹力是由施力物体的形变而产生的。压力和支持力都是弹力。压力和支持力的方向都垂直于物体的接触面。拉力也是弹力。绳的拉力沿着绳而指向绳收缩的方向。弹力的作用点在发生弹力的两物体的接触面上。

弹力的大小跟形变的大小有关系。在弹性限度内，形变越大，弹力也越大；形变消失，弹力就随着消失。对于拉伸形变（或压缩形变）来说，伸长（或缩短）的长度越大，产生的弹力就越大。例如，弹簧伸长或缩短的长度越大，弹力就越大。对于弯曲形变来说，弯曲得越厉害，产生的弹力就越大。把弓拉得越满，箭就射出得越远。

弹力与形变的定量关系，一般来讲比较复杂。而弹簧的弹力与弹簧的伸长量（或压缩量）的关系则比较简单。实验表明，弹簧发生弹性形变时，弹力的大小 F 跟弹簧伸长（或缩短）的长度 x 成正比，即

$$F=kx$$

式中的 k 称为弹簧的劲度系数，单位是牛顿/米，符号用 N/m 表示。生活中说有的弹簧“硬”，有的弹簧“软”；指的就是它们的劲度系数不同。这个规律是英国科学家胡克发现的，叫做胡克定律。

摩擦力 摩擦是一种常见的现象，两个相互接触的物体，当它们发生相对运动或具有相对运动的趋势时，就会在接触面上产生阻碍相对运动的力，这种力叫做摩擦力。摩擦力存在于两个互相接触、有弹力、接触面不光滑且具有相对运动或相对运动趋势的物体之间。可以说有摩擦力的地方一定有弹力。摩擦力的作用点在两物体的接触面上。

静摩擦力 两个互相接触的物体，当接触面存在相对运动趋势但又没有发生相对运动时，接触面会产生一种阻碍相对运动趋势的力，这种力就是静摩擦力。例如，小孩轻推箱子，箱子有相对地面运动的趋势，但他没有推动，箱子与地面仍然保持相对静止。根据初中所学的二力平衡的知识，这时一定有一个力与推力平衡。这个力与小孩对箱子的推力大小相等、方向相反。这个力就是箱子与地面之间的静摩擦力。静摩擦力的方向总是沿着接触面，并且跟物体相对运动趋势的方向相反。

小孩用更大的力推，箱子还是不动。同样根据二力平衡的知识，这时箱子与地面间的静摩擦力还跟推力大小相等。只要箱子与地面间没有产生相对运动，静摩擦力的大小就随着推力的增大而增大，并与推力保持大小相等。

静摩擦力的增大有一个限度。静摩擦力的最大值 f_{\max} 在数值上等于物体刚刚开始运动时小孩的推力。两物体间实际发生的静摩擦力 f 在 0 与最大静摩擦力 f_{\max} 之间，即 $0 < f \leq f_{\max}$ 。

滑动摩擦力 两个互相接触的物体，当一个物体在另一个物体表面滑动的时候，会受到另一个物体阻碍它相对滑动的力，这种力叫做滑动摩擦力。滑动摩擦力的方向总是沿着接触面，并且跟物体的相对运动的方向相反。

实验表明：滑动摩擦力的大小跟压力成正比，也就是跟两个物体表面间的垂直作用力成正比。如用 f 表示滑动摩擦力的大小，用 F_N 表示压力的大小，则有：

$$f = \mu F_N$$

其中 μ 是比例常数（它是两个力的比值，没有单位），叫做动摩擦因数，它的数值跟相互接触的两个物体的材料有关。材料不同，两物体间的动摩擦因数也不同。动摩擦因数还跟接触面的情况（如粗糙程度等）有关。

第二节 受力分析

正确分析物体的受力情况，是解决力学乃至整个物理学问题的基础和关键，是必须掌握的基本功。对物体进行受力分析，是指把研究对象在特定环境中所受到的所有力找出来，并画出受力图。

受力分析的一般方法和步骤 首先，明确研究对象，即找出我们要分析的那个物体，由于解题的需要，研究对象可以是单个物体或多个物体组成的系统，将研究对象从周围物体中隔离出来。

其次，按一定的顺序分析物体受到的力，一般按照重力、弹力、摩擦力、其他外力

的顺序分析比较好. 在受力分析的过程中要养成边分析边画受力图的好习惯.

再次, 受力分析图画好后, 一定要检查是否“多力”(即出现无施力物体的力)或“丢力”. 按正确顺序进行受力分析是保证不“丢力”的有效措施; 注意每个力的施力物体和产生条件是保证不“多力”的关键.

注意事项 只分析研究对象受到的力, 不分析它对外界的力; 只分析实际存在的力, 不分析合力或分力等假想的力.

【例题 1】 关于物体的重心位置, 下列说法正确的是 ().

- A. 一定在物体上
- B. 不一定在物体上
- C. 形状规则的物体重心一定在其几何中心
- D. 实心铁球的重心在其球心

解析 B D. 物体的重心既可以在物体上又可以不在物体上, 例如, 均匀金属丝做成的圆环重心在圆心, 而不在环上, 所以选项 B 正确, A 不正确. 形状规则的物体如果其质量分布均匀, 则其重心在其几何中心, 否则也不一定在几何中心. 实心铁球的形状规则、质量分布均匀, 重心在其球心, 所以选项 C 不正确, D 正确.

【例题 2】 一个装满细沙的沙漏在摆动过程中细沙不断从底部流出, 在沙流出的过程中, 沙漏及其剩余沙的重心将 ().

- A. 一直下降
- B. 一直上升
- C. 先升高后降低
- D. 先降低后升高

解析 D. 物体的重心除跟形状有关外, 还与物体的质量分布有关. 在沙子不断流出的过程中导致整个沙漏重心下降, 当沙子全部流出时, 重心又回到容器自身的重心位置, 故选 D 项. 本题的创新之处是利用了物体的重心跟质量分布有关.

【例题 3】 关于产生弹力的条件, 下列说法正确的是 ().

- A. 只要两个物体接触就一定产生弹力
- B. 只要两个物体相互吸引, 就一定产生弹力
- C. 只要物体发生形变就一定有弹力产生
- D. 只有发生弹性形变的物体才产生弹力

解析 D. 产生弹力的条件是相互接触并产生弹性形变.

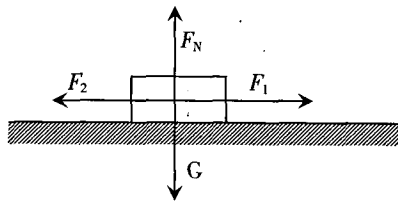


图 2-2

【例题 4】 在东北的冬季伐木工作中伐下的木料常装在雪橇上, 马拉着雪橇在冰道上滑行, 将木料运出. 一个有钢制滑板的雪橇, 连同木料的总重量为 $4.9 \times 10^4 \text{ N}$. 在水平的冰道上, 马要在水平方向用多大的力, 才能够拉着雪橇匀速前进? (钢与冰之间的动摩擦因数 $\mu = 0.02$)

解析 如图 2-2 所示, 分析雪橇在水平方向受到两个力的作用: 马对雪橇的拉力 F_1 , 冰道对雪橇的滑动摩擦力 F_2 . 在这两个力的作用下, 雪橇匀速前进.

由于二力平衡, 匀速前进时马的拉力 F_1 与摩擦阻力 F_2 大小相等, 即 $F_1 = F_2$. 滑动摩擦力 F_2 的大小可以由 $F_2 = \mu F_N$ 求出. 其中 F_N 是雪橇对地面的压力, 它的大小等于地面对雪橇的支持力, 也等于雪橇的总重量 G . 钢与冰之间的动摩擦因数是已知的, 重量 G 是已知的, 由此可求出 F_2 , 进而求出马的拉力 F_1 .

$$G=4.9 \times 10^4 \text{ N}, \mu=0.02$$

雪橇匀速运动，拉力与阻力相等，所以 $F_1=F_2$

$$F_2=\mu F_N, \text{ 而 } F_N=G, \text{ 所以 } F_1=\mu G$$

代入数值后，得 $F=0.02 \times 4.9 \times 10^4 \text{ N}=980 \text{ N}$

马要在水平方向用 980N 的力，才能够拉着雪橇匀速前进。

滑动摩擦力大小一般用公式 $F=\mu F_N$ 求解。求解力学问题的一般步骤：先确定研究对象，然后分析研究对象的受力情况和运动情况，再选择合适的定理定律求解。

【例题 5】 画出图 2-3 中物体 A 受到的弹力。

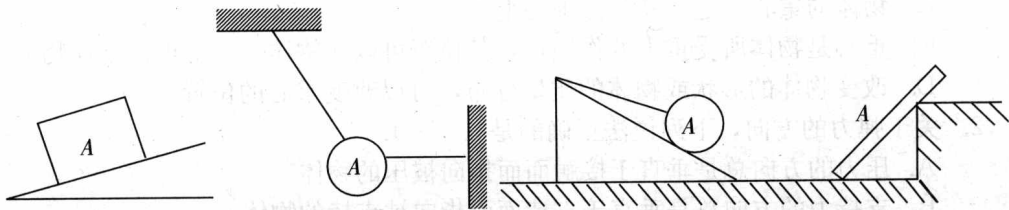


图 2-3

解析 物体 A 受到的弹力如图 2-4 所示：

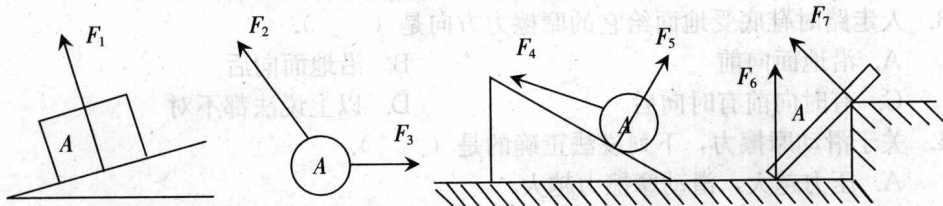


图 2-4

弹力的方向总是与施力物体发生形变的方向相反。常见的几种弹力的方向：弹簧两端的弹力方向，与弹簧中心轴线相重合，指向弹簧恢复原状的方向；轻绳对物体的弹力方向，沿绳指向绳收缩的方向；面与面接触时弹力的方向，垂直于接触面而指向受力物体。曲面产生或受到的弹力垂直于曲面的切面，一个点产生或受到的弹力垂直于跟它接触的平面（或曲面的切面）。

【例题 6】 用手握瓶子，使瓶子在竖直方向处于静止状态，如果握力加倍，则手与瓶子间的摩擦力将（ ）。

- A. 也加倍 B. 保持不变
C. 方向向下 D. 以上说法都不对

解析 B. 假设没有摩擦力的作用，瓶子将向下滑，说明瓶子有向下运动的趋势，故摩擦力的方向应竖直向上。瓶子的受力情况如图 2-5 所示，握力加倍，只是手与瓶子间压力增大，但瓶子仍处静止，瓶子受的向上的静摩擦力与瓶子的重力是一对平衡力，瓶子的重力没变，故静摩擦力没变。

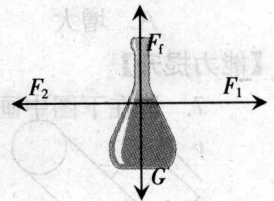


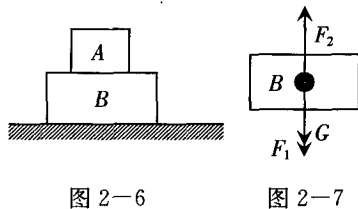
图 2-5

可以先假设接触面光滑，分析物体间相对运动趋势的方向。静摩擦力往往利用二力平衡等力学知识求解。

【例题 7】 如图 2-6 所示，物体 A、B 叠放在水平桌面上处于静止状态，试画出

物体 B 的受力示意图。

解析 研究对象是 B，应把 B 隔离出来，B 物体受到：①重力 G ，方向竖直向下；②压力 F_1 （B 受到 A 的压力）方向竖直向下；③支持力 F_2 （B 受到桌面的支持力），方向竖直向上。受力示意图如图 2-7 所示。



【基础训练】

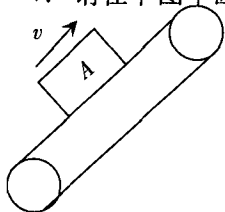
- 下列说法中正确的是（ ）。
 - 重心就是中心
 - 物体的重心一定在其几何中心上
 - 重心是物体所受重力的作用点，其位置可以在物体上，也可以不在物体上
 - 改变物体的形状或物体的质量分布，可以改变重心的位置
- 关于弹力的方向，下列说法正确的是（ ）。
 - 压力的方向总是垂直于接触面而指向被压的物体
 - 支持力的方向总是垂直于支持面而指向被支持的物体
 - 绳对物体拉力的方向有可能不沿绳的方向
 - 绳对物体拉力的方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向
- 人走路时鞋底受地面给它的摩擦力方向是（ ）。
 - 沿地面向前
 - 沿地面向后
 - 有时向前有时向后
 - 以上说法都不对
- 关于滑动摩擦力，下列说法正确的是（ ）。
 - 压力越大，滑动摩擦力越大
 - 压力不变，动摩擦因数不变，接触面积越大，滑动摩擦力越大
 - 压力不变，动摩擦因数不变，速度越大，滑动摩擦力越大
 - 动摩擦因数不变，压力越大，滑动摩擦力越大
- 重为 400N 的木箱放在水平的桌面上，木箱与桌面的动摩擦因数为 0.25，如果分别用 200N 和 70N 的水平力去拉它，则木箱先后受到的摩擦力分别是多少？

6. 物体与竖直墙壁的动摩擦因数为 μ ，物体在水平推力 F 的作用下处于静止状态，当力 F 逐渐增大时，物体受到的摩擦力的变化情况为（ ）。

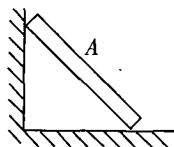
- 增大
- 减小
- 不变
- 先减小后增大

【能力提升】

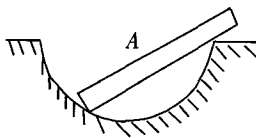
7. 请在下图中画出物体 A 或杆 A 的受力分析图。（图中各接触面均粗糙）



甲 物体 A 随传送带一起向上运动



乙 靠在光滑墙上而静止的梯子



丙 杆放在半球形的光滑槽中



丁 球用细线悬挂在光滑的竖直墙上

图 2-8