

自然科学常识

ZIRAN
KEXUE
CHANGSHI



自然科学常识

北京出版社

自然科学常识

北京教育学院师范教研室编

*

北 京 出 版 社 出 版

新华书店北京发行所发行

北 京 印 刷 一 厂 印 刷

*

1981年6月第1版 1981年6月第1次印刷

书号: K7071·733 定价: 1.35 元

GF76/2/

说 明

本书是为文化程度不及中师毕业水平的小学教师进修而编写的，内容包括物理、化学、生物等部分的基础知识；关于自然地理方面的内容可选用本市编写的师范学校课本《自然地理》一书。

在编写过程中，考虑到目前小学教师的实际情况，需要掌握一些最基本的自然科学知识，而课时又不宜过多，因此，我们把各科内容分别进行了精简，尽可能从最基本的概念讲起，还注意到了便于读者自学。

本书在作为进修教材讲授时，讲授总课时是 200 课时，其中物理 70 课时，化学 30 课时，生物 60 课时，地理 40 课时。在讲授过程中若感到内容不足，可以参照其它同类书籍作适当补充。

由于人力和水平有限，书中一定存在着不少缺点和问题，殷切地希望读者批评指正。

北京教育学院 师范教研室

1980 年 5 月

目 录

第一编 物理学常识

第一章 力

第一节	力的一般性质	1
第二节	重力	3
第三节	弹力	8
第四节	摩擦力	12
第五节	力的合成	19
第六节	力的分解	22
第七节	作用力和反作用力	26

第二章 物体的运动

第一节	参照物和坐标系	31
第二节	匀速直线运动	33
第三节	匀速直线运动的合成	38
第四节	速度的合成和分解	47
第五节	变速直线运动	54
第六节	加速度	59
第七节	匀变速直线运动	62
第八节	自由落体运动	69
第九节	物体的质量	73

第十节 惯性.....77

第十一节 力、质量和加速度三者的关系.....80

第十二节 曲线运动.....89

第三章 功、能和简单机械

第一节 功和功率..... 102

第二节 机械能..... 110

第三节 水流能的利用..... 116

第四节 杠杆..... 118

第五节 轮轴..... 126

第六节 滑轮..... 128

第七节 功的原理..... 131

第四章 流体

第一节 压强..... 134

第二节 液体内部的压强..... 137

第三节 液体对压强的传递..... 140

第四节 浮力..... 146

第五节 大气压强..... 153

第六节 大气压强在实践中的应用..... 158

第七节 运动流体的流速和压强..... 162

第八节 飞机的升力..... 168

第九节 物体在流体中运动时所受到的阻力..... 170

第五章 热运动

第一节 分子论..... 173

第 二 节	物体的内能·····	179
第 三 节	物体的热胀冷缩·····	182
第 四 节	热传递·····	187
第 五 节	比热·····	193
第 六 节	热功当量·····	197
第 七 节	气体的性质·····	200
第 八 节	液体的性质·····	208
第 九 节	物态变化·····	218
第 十 节	能量的转化和守恒·····	245

第六章 光

第 一 节	光源和光的传播·····	251
第 二 节	光的反射和反射镜·····	256
第 三 节	光的折射·····	266
第 四 节	透明平行板和棱镜·····	274
第 五 节	透镜·····	276
第 六 节	凸透镜的成象规律及其应用·····	280
第 七 节	凹透镜的成象·····	287
第 八 节	眼睛和眼镜·····	290
第 九 节	视角和光学仪器·····	293

第七章 电

第 一 节	摩擦起电和电子论·····	300
第 二 节	导体和绝缘体·····	303
第 三 节	静电感应和避雷·····	306
第 四 节	电流·····	310

第五节	电压·····	315
第六节	导体的电阻·····	318
第七节	欧姆定律·····	323
第八节	电阻的串联和并联·····	326
第九节	电功和电功率·····	333
第十节	电流的热效应·····	338
第十一节	安全用电·····	341

第八章 磁

第一节	磁现象·····	345
第二节	磁场·····	349
第三节	电流的磁效应·····	352
第四节	电磁铁 继电器·····	356
第五节	磁场对电流的作用·····	360

第二编 化学常识

第一章 物质结构和化学反应

第一节	分子、原子的组成·····	364
第二节	核外电子的运动状态·····	368
第三节	分子的形成·····	372
第四节	化合价和分子式·····	374
第五节	化学方程式和化学反应分类·····	377

第二章 空气、氧气

第一节	空气·····	381
-----	---------	-----

第 二 节	氧气·····	383
第 三 节	二氧化碳·····	387

第三章 水、溶液

第 一 节	水·····	392
第 二 节	溶液·····	398
第 三 节	溶解过程·····	399
第 四 节	溶解度·····	400
第 五 节	物质的结晶·····	404
第 六 节	混合物的分离·····	406
第 七 节	溶液的浓度·····	408
第 八 节	溶液的导电性·····	410

第四章 石油和煤

第 一 节	石油·····	413
第 二 节	煤·····	418

第五章 钢铁

第 一 节	铁·····	422
第 二 节	炼钢·····	429
第 三 节	金属的锈蚀和防锈·····	431
附录一	碱、酸和盐的溶解性表·····	435
附录二	国际原子量表·····	436

第三编 生物学常识

第一章 植物学常识

引 言	·····	437
-----	-------	-----

第一节	种子	439
〔小实验〕		444
第二节	根	446
〔小实验〕		452
第三节	茎	453
〔小实验〕		463
第四节	叶	465
〔小实验〕		475
第五节	花和果实	477
第六节	植物的类群	483
〔附〕	植物标本的制作	494

第二章 动物学常识

引 言	499
第 一 节 原生动物门	501
第 二 节 腔肠动物门	502
第 三 节 扁形动物门	504
第 四 节 线形动物门	507
第 五 节 环节动物门	510
第 六 节 软体动物门	513
第 七 节 节肢动物门	514
〔昆虫生活史标本的制作〕	525
第 八 节 脊椎动物亚门	527
一、鱼 纲	528
二、两栖纲	532
〔实验：解剖青蛙〕	535

三、爬行纲.....	537
四、鸟 纲.....	540
五、哺乳纲.....	544
〔实验：家兔解剖〕.....	549

第三章 生物的进化

第 一 节 生物进化的证据.....	554
第 二 节 生物进化学说.....	562
第 三 节 生物进化的原因.....	571
第 四 节 生命起源研究简述.....	574

第四章 遗传和变异

第 一 节 遗传的物质基础.....	578
第 二 节 遗传的基本规律.....	591
第 三 节 细胞质遗传.....	605
第 四 节 生物的变异.....	610

第五章 生物科学研究的现代成就和展望

第 一 节 分子生物学介绍.....	621
第 二 节 仿生学和生态学介绍.....	624

第一篇

物理学常识

第一章 力

人们在走路、跑步、运动，参加各种劳动时都要用力。在工农业生产中，起重机吊起重物、拖拉机耕地、卡车行驶，这些机器也要用力。也就是说，力和人们的活动是密切不可分的。那么，力具有哪些性质？它遵循什么规律？这是本章要研究解决的问题。

第一节 力的一般性质

力是自然界普遍存在的一种现象。一块岩石我们很难把它掰碎，一根铁棍我们也不会很容易地把它拉断。这说明组成它们的分子之间有很强的相互吸引的力。

两条磁铁， N 极和 N 极相互排斥，而 N 极和 S 极相互吸引。这说明磁铁之间有相互作用的力。

用塑料梳子梳动干燥的头发，梳子会把头发吸得飞扬起来。这是由于梳动头发时梳子和头发上分别带上了不同性质的电荷，而电荷之间有静电力作用的缘故。

太阳的周围有九大行星。它们分别以很大的速度围绕太阳奔跑着，若不是太阳以某种形式的引力紧紧地拉住它们，恐怕早已跑得无影无踪了。

由此可见，小至分子、原子，大至宇宙行星，自然界的一切物体之间都存在着相互作用的力。我们所生活的自然界是一个充满着力的世界。

那么，力是什么呢？它的性质又怎么样呢？这是物理学的一个基本问题，在研究许多复杂现象之前我们先要把它搞清楚。

人们在推动车辆、搬运重物时都要用力。就拿推车这个例子来看，人推车，人作为一个物体，车子作为另一个物体，人的肌肉紧张，车子由静止开始运动。由此可见，力是物体之间的相互作用。

既然力是物体之间的相互作用，那么人向前推车，车子也一定向后推人。这个实际经验我们是有的，当我们向前推车的时候，我们一定会感受到车子阻碍人前进的阻力，它的方向与人推力的方向相反。

力具有自己的特点，首先，它有大小，一个蚂蚁拖动一颗麦粒和一台拖拉机拖动一个车斗所用的力就有大小不同。

另外，它又有方向，一台起重机吊起重物用的力方向是竖直向上，一个人在水中游泳遇到的阻力是水平向后。

最后，还有作用点不同，放在地上的木箱，如果我们推它的中部，它会向前移动，如果我们推它的一端，它会既移动，又转动。

由此可见，力具有大小、方向和作用点。我们把既有大小又有方向的量称为矢量。力是矢量、而象长度、时间、温度等量，只有大小并无方向，我们把它们称为标量。

矢量由于自身的特殊性，使得我们可以用一种直观的图示法把它表示出来。我们用一个有箭头的线段来表示它，线

段的长短与力的大小成比例（力越大，表示它的线段越长；力越小，表示它的线段越短。），箭头的方向表示力的方向，而箭尾的位置表示力的作用点位置（如图 1-1）。

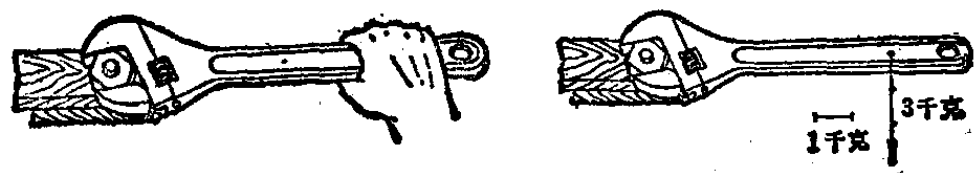


图 1-1 力的图示

第二节 重 力

我们从生活经验中知道，一切物体在没有其它物体支持它的时候，都会向下降落。为什么它一定要向下降落呢？为什么它不会悬浮不动，或向其他方向运动呢？

这说明一定有别的物体在向下作用于它，从而使之下降。这个物体就是地球，地球吸引它周围的一切物体（如图 1-2）。地球对它周围的物体的吸引力就叫做物体的重力。重力在物理学中用字母 G 表示。重力既然是一种力，它就应该有方向。

重力的方向是竖直向下的，或者说是指向地心的（如图 1-3、图 1-2 所示）。

当用手托住物体不使之降落时，我们感到不同的物体有轻重之分。这是由于地球作用在不同的物体上的重力有大小不同而造成的。所受重力大的物体对手的压力大，使我们感

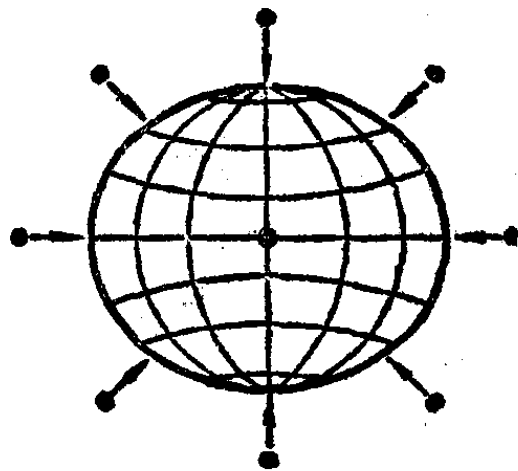


图 1-2 地球对它周围物体的吸引

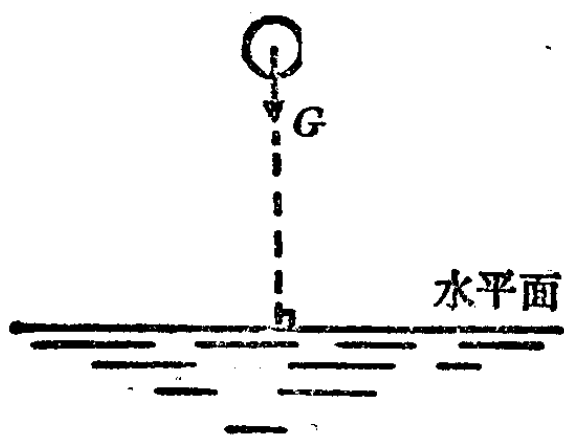


图 1-3

到物体重；所受重力小的物体对手的压力小，我们就感到物体轻。重力的大小叫做重量。

一个物体的重量有多大？它是怎样量度的？我们知道，要想量度一个量必须首先规定这种量的单位，其

次还要有量度这种量的方法。

那么重量的单位又是怎样规定的呢？

首先，由于重力是地球对物体的吸引力，因此它具有以下特点：

(1) 在同一地点，物体不同，重量也就不同。一个物体，它所包含的物质越多，它所受地球的吸引力就越大，因而它的重量也就越大。另一个物体，它所包含的物质越少，它所受地球的吸引力越小，因而它的重量也就越小。例如一块大石头和一个小石子相比，大石头的重量就比小石子大（如图 1-4）。

(2) 同一个物体的重量随距地心的距离不同而不相同。一个物体，如果它距地心近，那么所受地球引力就大，因而它的重量也大。反之，如果这个物体距地心远，那么它所受地球的引力就小，因而它的重量也就小（如图 1-5）。

所以，当我们要规定一个

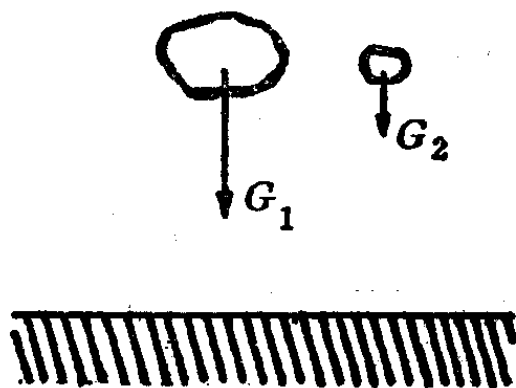


图 1-4

标准大小的重量作为单位时，必须首先选定一个特定的物体，另外还要选定一个特定的位置，当这个特定的物体放置在特定的位置时，它所受到的地球引力大小就可以规定为重量的单位了。

规定是这样的：把温度为 4°C 的 1 升纯水放置在纬度为 45° 的海平面上，这升纯水所受到的重力大小，规定为重量的单位，叫做 1 千克。后来，为了使用上的方便，国际度量衡局制定了一个铂铱合金的圆柱体（叫做原器），并使它在纬度 45° 海平面位置的重量与 1 升纯水的重量相等。自然这个原器在纬度 45° 海平面位置的重量也是 1 千克。在以后的度量中就以这个原器的重量作为重量的单位。重量的单位还有毫克、克、吨等，它们之间的关系是：

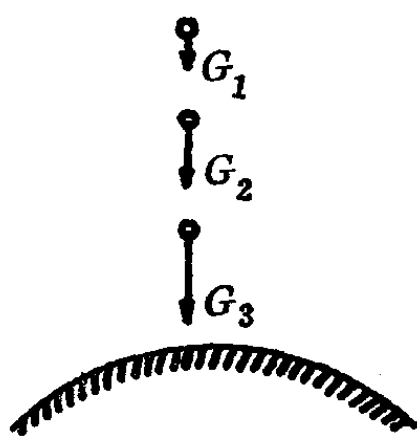


图 1-5

$$1 \text{ 吨} = 1000 \text{ 千克},$$

$$1 \text{ 千克} = 1000 \text{ 克},$$

$$1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}.$$

这里还要注意一点，就是在地球表面附近，同一个物体的重量是随物体所处的地理位置不同而不相同的，更确切地说是随物体所处位置的纬度不同而变化的。例如在纬度 45° 海平面是 1 千克重的物体，在赤道的位置就变为 0.9973 千克重，在北极的位置就变为 1.0026 千克重。这是由于地球本身是个扁圆的球体，物体处在地球表面各不同纬度位置时，距地心远近不同，所受到的引力大小不同的结果（除引力大小不同外，再加上地球自转的影响。）。即使是在同一地点，同

一个物体如果距地面的高度不同也会发生重量的变化。显然，这也是由于距地心距离变化了，地球对物体的引力随之变化而造成的。例如把1千克重的物体从地面升高1千米它所减少的重量为0.0003千克。应该看到，同一个物体的重量随纬度和离地面的高度而改变的数值是很小的。所以，只要是在地球表面附近，无论在什么纬度我们都可以忽略重量的微小变化，而认为同一个物体的重量是恒定的。

在生产和技术中，常常要知道某一个物体的重量。对于不太重的物体我们可以用称量工具直接称量，而对于很笨重的物体（如钢锭、钢板等）是不便于直接称量的。能不能根据它们的体积而把它们的重量计算出来呢？这里就需要知道单位体积的某种物质的重量了。

单位体积的某种物质的重量，就叫做这种物质的比重。

比重是物质的特性之一，每一种物质都有它自己的比重。那么，某种物质的比重是怎样求出来的呢？

例如体积是 $20[\text{厘米}]^3$ 的一块铝，它的重量是54克， $1[\text{厘米}]^3$ 的铝是多少克重呢？我们可以这样进行计算：

$$\frac{54 \text{ 克}}{20[\text{厘米}]^3} = 2.7 \text{ 克}/[\text{厘米}]^3。$$

显然，这就是铝的比重了。用同样的方法可以求出任何物质的比重。

由此可见，用某种物质的体积去除它的重量，就可以得到这种物质的比重。如果用 G 表示重量，用 V 表示体积，用 γ 表示比重，那么，

$$\gamma = \frac{G}{V}$$

• • •