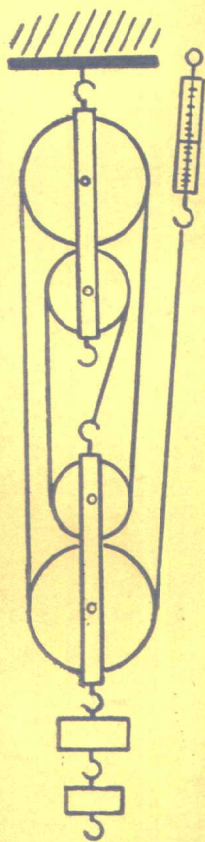
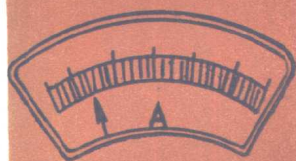


初中复习自学丛书

物理

北京市东城区教育局教研室 编



人民交通出版社



初中复习自学丛书

物 理

北京市东城区教育局教研室 编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

这套丛书包括数学、物理、化学三册。

本书是按照初中物理教材编写的。全书分力、热、电、光四单元共八章。书中内容包括复习要求、复习方法、典型例题和题解、物理实验习题和答案。

本书由高志英、佟福、李均潮、姜昆阳等同志编写，唐树德同志审阅了全书。

初中复习自学丛书

物 理

北京市东城区教育局教研室 编

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

北京印刷三厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：6.25 字数：140千

1982年1月 第1版

1983年7月 第1版 第2次印刷

印数：956,001—1,517,500册 定价：0.52元

前 言

为满足广大知识青年和在职职工自学的需要，以及教师教学参考，我们编写了这套《初中复习自学丛书》，共有数学、物理、化学等三册。这套丛书中的化学系由北京市东城、西城、宣武、崇文、丰台、朝阳、石景山等七区教育局教研室合编，其余各册均由东城区教育局教研室主编。参加编写工作的都是教学经验比较丰富的教师。

这套丛书是根据全日制十年制学校统编教材编写的，内容包括复习要求、复习方法、复习要点、典型例题和题解以及练习题等部分，概括了各部分的基础知识和基本技能，总结了行之有效的学习方法。练习题典型精练，按由简到繁、由易到难的顺序排列，既能覆盖“双基”，又能培养读者分析问题和解决问题的能力。题解简明扼要。

我们相信，这套丛书将对广大读者复习、自学初中基础知识有所帮助，但一定会有不足之处，欢迎读者批评指正。

编 者

1981年8月

目 录

前 言

说 明

第一章 力和运动	1
第一节 力	1
第二节 重力	4
第三节 弹簧伸长与外力的关系	5
第四节 摩擦力	7
第五节 运动	9
习题一	15
第二章 比重、压强、浮力	18
第一节 比重	18
第二节 压力和压强	22
第三节 浮力	29
习题二	37
第三章 功和能	43
第一节 功和能	43
第二节 简单机械	48
第三节 功的原理和机械效率	57
习题三	61
第四章 力学基本物理量的测量和基本实验	65
第一节 基本测量工具	65
第二节 力学基本实验	68
习题四	72
第五章 热学	74
第一节 热量的计算	74
第二节 物态变化	77

第三节	分子运动论的基本知识	81
第四节	热能、热功、热机	82
习题五		86
第六章	电流定律	90
第一节	电学基本物理量	90
第二节	电学基本定律	96
第三节	基本电路	102
第四节	金属导体、液体、气体和真空中的电流	109
第五节	电学基本实验	110
习题六		117
第七章	电和磁	126
第一节	磁现象	126
第二节	电流的磁场	130
第三节	磁场对电流的作用	133
第四节	电磁感应	135
习题七		142
第八章	光学	145
第一节	光的反射	145
第二节	光的折射	149
第三节	透镜成像	153
第四节	光学仪器	160
习题八		161
单元练习		163
单元练习 I——力学		163
单元练习 II——热学		167
单元练习 III——电学		170
单元练习 IV——光学		176
综合练习		178
答案		183

第一章 力和运动

本章主要复习力的初步知识，运动和力的关系。

在这一部分复习中，要初步建立力的基本概念，掌握力的单位、力的三要素及其图示法，了解重力、弹力（指弹簧的伸长与外力的关系）和摩擦力的初步概念，掌握二力平衡的条件。

要了解运动和静止的相对性，掌握匀速直线运动的规律，了解变速运动的平均速度与匀速直线运动的速度区别，认识运动和力的关系，了解牛顿第一定律的基本观点和内容。

第一节 力

一、力的基本概念

力是物体对物体的作用。物体间力的作用是相互的。离开物体或孤立的物体是没有力的作用的。当某物体对另一物体施加力的作用时，该物体同时受到另一物体的作用，即施力物体在施力同时也是受力物体。因此在具体分析物体受力情况时，必须明确哪个物体是我们研究的对象，而这个研究对象就是受力物体。在这部分内容中，被研究的物体都以受力物体对待。

二、力的单位

在国际单位制中，力的主单位是牛顿（N）。在初中我们常用的力的单位是千克（kg）、克（g）、毫克（mg）等

实用工程制单位。

1 千克 = 9.8 牛顿。

三、力的三要素

力的大小、力的方向、力的作用点，叫做力的三要素。

四、力的图示

用作图的方法表示力，称为力的图示。

用一条带有箭头的线段表示力，可以把力的三要素都表示出来。

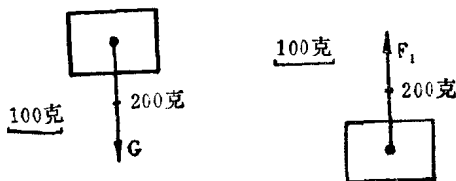
力的图示方法是：画一线段表示某一大小的力。从力的作用点开始沿着力的方向画一线段，使线段的长度和力的大小成正比。再在线段的末端画上箭头表示方向。在画力的图示时要特别注意搞清楚哪个物体是研究对象，哪个物体施力，哪个物体受力，作用点一定要画在受力物体上。

【例题 1】在弹簧下面挂一个重 200 克的砝码。用力的图示法作图。

- (1) 画法码受的重力；
- (2) 画法码受的拉力；
- (3) 画弹簧受的拉力；
- (4) 画出砝码的受力图。

解：首先要确定各题中的受力物体，受的是什么力。再确定表示 100 克大小的力的线段。

- (1) 砝码受的重力： (2) 砝码受的拉力：



(3) 弹簧受的拉力:

(4) 砝码受力图:

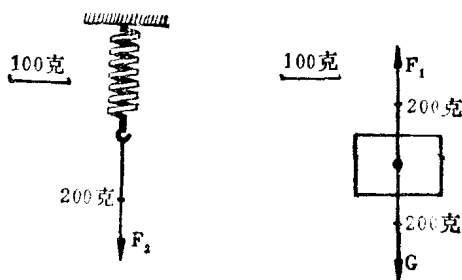


图 1-1

在初中阶段，画物体受力图时，若作用点不易确定，可以把物体受到的全部力都画在物体的重心上。

五、力的测量

力的测量工具是弹簧秤。

六、二力的平衡

作用在同一个物体上的两个力，大小相等、方向相反、作用在同一条直线上，则这两个力平衡。

物体在平衡力作用下，保持静止或保持匀速直线运动。

【例题2】在水平公路上做匀速直线运动的汽车，发动机的牵引力为150千克，问这辆汽车在行驶中受到的阻力是多少？用力的图示法表示这两个力。

解：汽车在行驶中受牵引力作用而保持匀速直线运动，因此，它必然还要受到另一个力的作用，该力即阻力。阻力与牵引力应满足二力平衡的条件，其大小相等，方向相反。则 $f = F = 150$ 千克。

图示法表示这两个力：

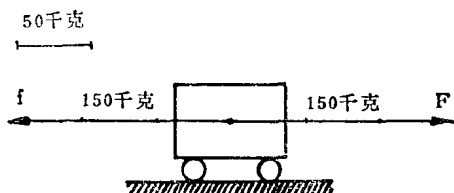


图 1-2

练习

1.说明下列情况中,各是什么物体之间发生了相互作用,说明哪是受力物体,哪是施力物体:

- (1)用手提起一桶水。
- (2)从空中落下的炸弹。
- (3)用手拉长健身用的弹簧。
- (4)打进木板的子弹。

2.用力的图示法解决下列各题:

(1)一台电视机重量为8千克,放在水平桌面上,画出电视机对桌面的压力和电视机受到的所有各力。

(2)一木箱放在水平地面上,用10千克的水平推力使它沿地面做匀速直线运动,画出木箱受到的推力和摩擦力。

(3)斜面上放一个重量为5千克的重物,画出它的重量(如图1-3)。



图 1-3

第二节 重 力

一、重力

由于地球的吸引作用而使物体受到的力叫重力,重力也叫重量。用字母 G 表示。

重力的方向总是竖直向下的。

国际单位制中重力的主单位是牛顿；千克力是它的实用单位^①。

二、重量和质量的关系和区别

项 目		质 量	重 量
区 别	概 念	物体所含物质的多少	地球对物体的作用力，叫重力
	方 向	只有大小，没有方向	既有大小，又有方向（总是竖直向下）
	大 小	同一物体在任何地方质量不变	物体的重量决定于物体到地球球心的距离，因此，同一物体在不同位置重量不同
	单 位	千克；克、毫克、吨	牛顿；千克力
	符 号	M (或 m)	G
	测量工具	天平	弹簧秤
关 系		物体的重量在地球上不同的地方相差很小，我们可以认为质量是几千克的物体，在地球上任何地方的重量也就是几千克。	

第三节 弹簧伸长与外力的关系

弹簧秤是测量力的工具。

在弹性限度内，弹簧伸长（或缩短）的长度跟它受到的外力成正比，即

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2}$$

$\Delta L_1 = L_1 - L_0$ 、 $\Delta L_2 = L_2 - L_0$ 。 L_0 ：弹簧的原长； L_1 、 L_2 ：

① 按照国际单位制规定，力学的单位是牛顿（N），千克力是暂时与国际单位制并用的力学单位。为了和现行教材取得一致，本书所用单位和教材相同，如力的单位用千克、克、毫克。

分别是弹簧受外力 F_1 、 F_2 后的长度。

【例题 1】某弹簧原长 300 毫米，在弹性限度内每增加 50 克拉力，弹簧的长度增加 8 毫米，若在这个弹簧下面挂一重物后弹簧的长度为 348 毫米，问所挂重物的重量 G 是多少？

已知： $L_0 = 300$ 毫米， $\Delta L_1 = 8$ 毫米， $L_2 = 348$ 毫米， $F_1 = 50$ 克。

求： $G = ?$

解：根据 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2}$

$$\Delta L_2 = L_2 - L_0$$

$$\therefore F_2 = \frac{\Delta L_2 \cdot F_1}{\Delta L_1}$$

$$\therefore F_2 = \frac{(348 - 300) \text{ 毫米}}{8 \text{ 毫米}} \times 50 \text{ 克}$$

$$= 300 \text{ 克}$$

$$G = F_2 = 300 \text{ 克}$$

答：所挂重物的重量为 300 克。

解这类问题要明确 L_1 、 L_2 、 L_0 、 ΔL_1 、 ΔL_2 的区别和关系。要区别“伸长”、“伸长到”、“伸长了”、“增加”、“增加到”等提法。使用公式时要使力 F 与弹簧长度的变化 ΔL 一一对应，绝对不能用 L 代替 ΔL 使用。切忌乱套公式。

解题中要注意：题目所求的是物体重量 G ，而解得的 300 克是弹簧受的拉力，因此必须说明 $G = F_2$ ，解题才算完整。

练习（以下各题均在弹性限度之内）

1. 一个弹簧受到 200 克拉力时长度为 16 厘米，在它下面挂一个重量为 500 克的金属块时，长度为 17.5 厘米，求弹簧原长为多少厘米？

(15 厘米)

2. 车厢下面的弹簧原长20厘米，当车厢空载时，弹簧长为19.5厘米，若装上3吨货物时弹簧长为18厘米，求车厢自重。

(1吨)

3. 一个弹簧原长5厘米，在弹性限度内每受50克拉力弹簧伸长12毫米，若在弹簧下面挂300克砝码，弹簧多长？

(12.2厘米)

4. 用两只手拉伸一只弹簧，开始不太费力气，后来越来越费力，这是为什么？

第四节 摩 擦 力

一个物体在另一个物体表面上滑动（或有滑动趋势）时，两个物体接触面之间产生的阻碍相对运动的力，叫摩擦力。

一、滑动摩擦力

一个物体在另一物体表面上滑动时，产生的摩擦力叫滑动摩擦力 f 。滑动摩擦力的方向与物体运动方向相反。

滑动摩擦力与压力成正比：

$$f = \mu N$$

μ ：摩擦系数，由互相接触的物体性质及接触面的光滑程度等条件决定，而与接触面积的大小、运动速度等条件无关。

N ：压力，压力与重力不同，不能混为一谈，只有物体在水平面上而又不受外力作用时，物体的重量才在数值上等于物体对水平面的压力。压力的知识见本书22页。

二、静摩擦力

一个物体在另一物体表面上有相对运动趋势时，产生的摩擦力叫静摩擦力。静摩擦力的方向与物体相对运动趋势的方向相反。

静摩擦力是随着外力的变化而变化的，它通常是作为其它外力的平衡力出现。即：总与外力大小相等。因为物体仍处于平衡状态，还没有开始运动。

使物体从静止开始运动，所施加的最小外力，数值上等于最大静摩擦力。

【例题1】某物体重量为100千克，水平静止地放在地面上，若水平方向加45千克的拉力，物体刚好起动。物体运动以后，只需40千克的水平拉力，就可以使它继续做匀速直线运动，问①最大静摩擦力是多少？②滑动摩擦系数是多少？

已知： F_1 （起动性）=45千克， $G=100$ 千克， $F_2=40$ 千克。

求： $f_{\text{最大}}=?$

$\mu=?$

解：使物体由静止开始起动的最小拉力等于最大静摩擦力。 $\therefore f_{\text{最大}}=F_1$ $f_{\text{最大}}=45$ 千克。

当物体匀速运动时， $f=F_2$ ，物体水平放在地面上，因此对地面的压力 $N=G$ 。

根据： $f=\mu \cdot N$

$$\therefore \mu = \frac{f}{N} = \frac{F_2}{G}$$

$$\mu = \frac{40 \text{ 千克}}{100 \text{ 千克}} = 0.4。$$

答：最大静摩擦力为45千克。滑动摩擦系数为0.4。

从例题计算可以看出，滑动摩擦系数是没有单位的物理量。

练习

1. 一木箱重量为30千克，与水平地面之间的滑动摩擦系数为0.3，问要用多大的水平拉力，能够使它在水平地面上做匀速直线运动？

（9 千克力）

2. 一木块重量为50克,它与竖直墙面之间的滑动摩擦系数为0.2,若要使它沿墙面匀速下滑,应对木块施加多大的压力?

(250克)

3. 一块放在水平钢板上的砖,重2千克,施加0.6千克的水平拉力可以使它做匀速直线运动,若在它上面再放上同样的4块砖,问要用多大的水平拉力才能使它们做匀速直线运动?

(3千克力)

第五节 运 动

一、机械运动

1. 运动的相对性

物体的位置随着时间发生变化,则称该物体在做机械运动。自然界中一切物体都是处在永恒的运动中,因此,我们通常所说的运动和静止都是相对的。在具体描述或研究某个物体的运动规律时,总要先选定一个我们认为不动的物体作为标准,这个物体叫做参照物。

【例题1】 一条小船在静水中的速度为1米/秒,河水的流速为2米/秒。若这条船在河中顺流行驶,

求: ①坐在船上的人相对于船的速度是多少?

②坐在船上的人相对于河水的速度是多少?

③坐在船上的人相对于河岸的速度是多少?

解: ①人坐在行驶中的小船上,人相对小船没有发生相对位置的变化,因此,以小船作为参照物观察人时,人是静止的,即速度为0。

②人坐在小船上,船以1米/秒的速度在行驶中,人、船以相同的速度运动。因此,以水作为参照物时,人是运动的,相对于河水的速度为1米/秒。

③当船行驶在河水中，河水相对于河岸以2米/秒的速度运动时，则人对于河岸来说，同时参与了两个运动，当船顺水行驶时，这两个运动是同方向的，速度值相加，因此选河岸作为参照物时，人相对于河岸的速度为3米/秒。

2. 匀速直线运动

物体沿着直线运动，如果在任何相等的时间里，通过的路程都相等，这种运动就是匀速直线运动。

要注意：这里所说的任何相等的时间里，是指可以无限地缩短或延长的任意相等的时间间隔；这些相等的时间间隔的选择既可以是连续的，也可以是不连续的。

做匀速直线运动的物体，在单位时间内通过的路程，叫匀速直线运动的速度。用字母 v 表示。它是描写物体运动快慢程度的物理量。

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

式中： S ：路程；以米、千米、厘米等为单位。

t ：时间；以秒、分、小时等为单位。

匀速直线运动的速度 v 的单位通常有：米/秒、厘米/秒、千米/小时等。

速度是一个有大小有方向的物理量。

【例题2】两辆汽车，同在水平直路上做匀速直线运动。甲车的速度为4.5米/秒；乙车的速度为18千米/小时。问它们谁快？

已知： $v_{甲} = 4.5$ 米/秒， $v_{乙} = 18$ 千米/小时。

求：哪辆车快？

解：为了比较 $v_{甲}$ 、 $v_{乙}$ 的大小，必须将它们 的 单位 统一，才好比较。

解法 I： $v_{甲} = 4.5$ 米/秒。

$$\begin{aligned}
 \therefore v_{\text{甲}} &= \frac{4.5 \text{ 米} \times 3600}{3600 \text{ 秒}} \\
 &= \frac{16200 \text{ 米}}{1 \text{ 小时}} \\
 &= 16.2 \text{ 千米/小时} \\
 v_{\text{乙}} &= 18 \text{ 千米/小时}, \\
 \therefore v_{\text{甲}} &< v_{\text{乙}}
 \end{aligned}$$

答：乙车比甲车快。

解法 II： $v_{\text{乙}} = 18 \text{ 千米/小时}$ 。

$$\begin{aligned}
 \therefore v_{\text{乙}} &= \frac{18000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} \\
 &= 5 \text{ 米/秒} \\
 v_{\text{甲}} &= 4.5 \text{ 米/秒} \\
 \therefore v_{\text{甲}} &< v_{\text{乙}}
 \end{aligned}$$

答：乙车比甲车快。

【例题 3】 一列火车全长 200 米，匀速通过长 6700 米的南京长江大桥铁路桥，若火车在前 40 秒钟内行驶 600 米距离，求这列火车全部通过这座大桥要用多长时间？

已知： $S_1 = 600 \text{ 米}$ ， $l = 200 \text{ 米}$ ， $t_1 = 40 \text{ 秒}$ ， $S_2 = 6700 \text{ 米}$ 。

求： $t = ?$

解：从题目中所给条件分析可以知道，所谓列车走完某段路程是指车头进入该段路程算起、直到车尾离开这段路程为止。这样，列车全部驶过大桥实际行驶的路程为 $S_2 + l = 6900 \text{ 米}$ 。

由于列车在桥上做匀速直线运动，因此前 40 秒内的行驶速度与整个行程的速度相同。

根据：
$$v = \frac{S}{t}$$