

CHUZHONG WULI

初中物理复习纲要

FUXI GANGYAO

上海教育出版社

初中物理复习纲要

矫 瑜 蒋皋泉 沈惠芝 编

上海教育出版社

初中物理复习纲要

矫瑜 蒋皋泉 沈惠芝 编

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

新华书店上海发行所发行 江苏苏州印刷厂印刷

开本 787×1092 $1/32$ 印张 4.75 字数 103,000

1981年4月第1版 1981年4月第1次印刷

印数 1—500,000 本

统一书号: 7150·2484 定价: 0.35 元

前 言

为了让初中毕业班的学生在有限的复习时间里系统地、有重点地复习整个初中物理教材中的基本概念和基本规律以及它们的应用。我们编写了这本“初中物理复习纲要”供学生参考。

我们在组织本书的内容时,力求与教学大纲吻合,并且以课本为基础,突出重点,简单扼要地叙述物理概念。为了帮助学生正确地理解物理概念,我们针对学生在学习容易发生错误,对概念作了一些必要的说明。

培养学生运用基础知识的能力,是物理学习的重要一环。在本书中,每叙述完一定数量的定律和基本概念之后,配有例题和习题,供师生们选用。

物理实验是物理学科中的重要组成部分。本书专门选择了一些实验题,让学生通过练习复习物理课本中的学生实验和演示实验。

本书中有“*”的部分,已超过教学大纲,学有余力的学生可以选用。

由于我们水平有限,加以时间仓促,缺点和错误在所难免。欢迎读者批评指正。

编 者

一九八〇.十二.

目 录

力 学

第一章 运动和力	1
一、力的基本知识	1
二、比重	5
三、机械运动	9
四、运动和力	12
习题一	14
第二章 压力和压强	17
一、压力和压强	17
二、液体的压强	18
三、气体的压强	21
习题二	23
第三章 浮力	26
一、阿基米德定律	26
二、物体的浮沉条件	26
三、求浮力的方法	27
习题三	30
第四章 功和能	32
一、简单机械	32
二、功和功率	37
三、功的原理和机械效率	39
四、机械能	42

习题四	43
-----	----

热 学

第一章 温度和热量	46
一、温度和热量	46
二、热平衡方程	47
习题五	50
第二章 物态变化 热和功	53
一、物态变化	53
二、分子运动论的初步知识	54
三、热和功	56
习题六	57

电 学

第一章 电荷、电源和电路	59
一、电子论的初步知识	59
二、电流	60
三、电源和电路	60
习题七	62
第二章 电流定律 电功和电功率	65
一、电流强度、电压和电阻	65
二、部分电路欧姆定律	68
三、电功和电功率	72
四、电流的热效应与焦耳定律	74
五、安全电流	76
六、液体、气体、真空中的电流	77
习题八	78
第三章 电磁现象和电磁感应	83
一、电磁现象	83

二、电磁感应	90
三、交流电	94
四、变压器与高压输电	95
习题九	97

几 何 光 学

第一章 光的反射和折射	100
一、光的反射	100
二、光的折射	103
三、棱镜与透镜	105
四、透镜成象	106
第二章 光学仪器	111
一、眼睛	111
二、照相机与幻灯机	112
三、显微镜	112
四、望远镜	112
习题十	113

实 验

一、基本测量	116
二、误差和数据处理	122
实验思考题	122
总复习题	126
参考答案	133

第一章 运 动 和 力

本章主要复习运动学和动力学的初步知识，运动和力的关系。

本章的要求是：建立力的初步概念，知道力的单位和力的三要素，会作简单的受力图。了解重力、弹力、摩擦力的初步概念。掌握二力平衡的条件。

还要求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、运动和力的关系。明瞭摩擦的意义，会进行有关的计算。

比重是本章的重点，必须熟练掌握它的定义、公式、单位，有关计算及应用。

一、力的基本知识

1. 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。离开了物体，就不存在力的作用（通常用字母 G 表示重力， F 表示一般的作用力）。

力的单位：克、千克、牛顿， $1\text{ 千克}=9.8\text{ 牛顿}$ 。

2. 力的三要素和力的图示

力的大小、方向和作用点是力的三要素。用作图的方法把某个力画出来，就叫做力的图示法。力可以用带有箭头的线段来表示，线段的端点表示力的作用点，线段的长度表示力的大小，箭头表示力的方向。

3. 力的种类

由于物体间的作用方式是多种多样的，所以力的种类很多，在初中力学中学到的力，有重力、摩擦力和弹力三种。

(1) 重力(重量 G)

由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。重力的方向是竖直向下的。重力也叫重量。重量的实用单位是千克。

表 1-1 质量和重量的区别和联系

项 目		质 量	重 量
不 同 点	概 念	物体所含物质的多少。	是由于地球对物体的吸引作用产生的，是一种力，又称重力。
	方 向	只有大小，没有方向。	不仅有大小，还有方向，其方向总是竖直向下。
	大 小	同一物体在任何地方质量不变。	同一物体在地球的不同高度或不同地点，其数量略有不同。
	单 位	用毫克、克、千克、吨。	除去使用毫克、克、千克、吨外，还用牛顿。
	符 号	M (或 m)	G
	测量方法	用天平。	用弹簧秤。
相似点	由于重量在地面的不同地点变化很小，所以质量与重量在使用克、千克、吨作单位时，其数值可看作相等。		

(2) 弹力

弹力的大小可以用弹簧秤来测量。

在弹性限度内，弹簧伸长(或缩短)的长度跟受到的外力成正比，即

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

〔例 1〕 一块重 500 克的木块，置于水平桌面。用力的图示法作图。

- (1) 画木块受的重力；
- (2) 画木块受的弹力；
- (3) 画出桌面上受到的压力；
- (4) 画出木块的受力图。

解：用力的图示法画力图，先要确定标尺。画时要把力的三要素全部表示出来，写清楚谁对谁的作用。

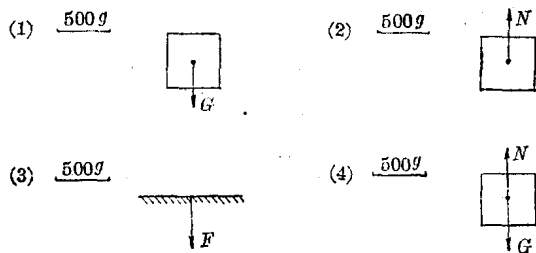


图 1-1

在画物体受力图时可以把物体上受到的全部力都画在物体中心。

〔例 2〕 一根弹簧的伸长和所受的外力之间的关系，如图 1-2 所示。试就图线回答：

- (1) 若弹簧原长 L_0 为 60 厘米，当用力是 40 千克时，弹簧长变为多少？

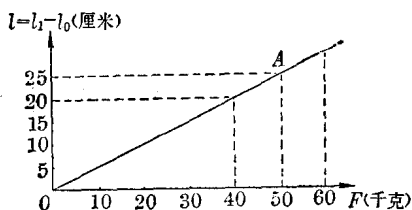


图 1-2

(2) 若此弹簧受力后长度变为 $L = 90$ 厘米, 加在此弹簧上的力是多少?

解: (1) 从图线可知, $F = 40$ 千克时, $l_1 - l_0 = 20$ 厘米,

$$\therefore l_1 = 20 + 60 = 80 \text{ (厘米)}.$$

$$(2) l_1 - l_0 = 90 - 60 = 30 \text{ (厘米)}, \text{从} A \text{点来看, } \frac{25}{30} = \frac{50}{F},$$

$$\therefore F = \frac{50}{25} \times 30 = 60 \text{ (千克)}.$$

答: 用力是 40 千克时, 弹簧长度为 80 厘米; 弹簧长变为 90 厘米, 加在此弹簧上的力为 60 千克。

(3) 摩擦力(f)

一个物体在另一个物体表面滑动(或有滑动趋势)时, 两物体接触面间产生阻碍作用的力, 这种力叫做摩擦力。摩擦力的方向总是和物体滑动方向(或滑动趋势)相反。

摩擦的种类: 静摩擦、滑动摩擦、滚动摩擦。

表 1-2

摩擦种类	定 义	大 小	方 向
静 摩 擦	一个物体有沿着另一个物体表面运动趋势时所产生的摩擦。	随外力增大而增大, 但是有限度的, 这个限度叫最大静摩擦力。	与物体运动趋势方向相反。
滑 动 摩 擦	一个物体沿着另一个物体表面滑动时产生的摩擦。	用 f 表示滑动摩擦力, μ 表示滑动摩擦系数, N 表示压力, 则 $f = \mu N$ 。	与物体滑动方向相反。
滚 动 摩 擦	一个物体沿着另一个物体表面滚动时产生的摩擦。	在接触面情况相同, 压力相同时, 滚动摩擦比滑动摩擦小。	

(4) 静摩擦力

一般无固定计算公式,在研究物体的平衡问题时,它通常是作为其他外力的平衡力而出现的。

静摩擦在生产技术中的应用是很广泛的,皮带传动就是运用静摩擦力的一个例子。

增大和减小摩擦的方法:

增加摩擦的方法:增加接触面间正压力;使接触面变粗糙;在接触面之间放进硬质碎片或粉末。

减小摩擦的方法:减小接触面间的压力;使接触面变平滑;在接触面之间涂上润滑剂;把滑动摩擦变成滚动摩擦。

〔例 3〕为了使重 50 千克的物体从静止起动,必须对它加 25 千克的水平推力,物体开始移动以后,为了使它继续作匀速运动,只要加 20 千克的推力就够了,求最大静摩擦力和滑动摩擦系数。

解:用 25 千克水平推力刚好推动物体,则

$f_{\text{最大静摩擦力}} = F_1 = 25 \text{ 千克}$,方向与推力方向相反。

$\therefore$ 物体在水平地面上,地面对物体的弹力 $N = G = 50 \text{ 千克}$ 。

物体作匀速运动,在水平方向受到平衡力作用。

即

$$f = F_2 = 20 \text{ 千克},$$

$$\therefore \mu = \frac{f}{N} = \frac{20}{50} = 0.4。$$

答:物体与地面间的最大静摩擦力是 25 千克,滑动摩擦系数为 0.4。

二、比 重

1. 定义与单位

单位体积的某种物质的重量,叫做这种物质的比重。

密度

$\rho = \frac{m}{V}$

比重的公式: $\gamma = \frac{G}{V}$

式中 γ ——比重, G ——重量, V ——体积。

常用单位: 克/厘米³, 千克/分米³, 吨/米³。

〔说明〕

(1) 比重是物质的一种属性。把比重的概念理解为“单位体积某个物体的重量, 叫做这个物体的比重”是错误的。比重的大小与物体的形状、大小无关, 与组成这个物体的材料有关。

(2) 比重常用单位数值是相同的。如铝的比重为 2.7 克/厘米³ = 2.7 千克/分米³ = 2.7 吨/米³。

(3) 在进行有关比重的计算时应注意, 同一物体重量、体积和比重的单位必须统一。

2. 比重的应用实例

(1) 鉴别组成物体的材料

〔例 1〕如果有六个固体, 它们分别属于三种金属制成, 只因物体表面涂满油漆, 肉眼分不清哪几个是同种金属。若不把漆刮去, 你有办法按物质类别进行区分吗?

解: 通过实验手段可以分别测定六个金属的体积和重量, 以求出它们的比重来识别物质。测量数据在下表中:

表 1-3

	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)
重 量(克)	78	40.5	140.4	222.5	234	162
体 积(厘米 ³)	10	15	18	25	30	60
比重(克/厘米 ³)	7.8	2.7	7.8	8.9	7.8	2.7

答: 查表可知, 六个物体中(一)、(三)、(五)是铁块, (二)、(六)是铝块, (四)是铜块。

(2) 计算物体中所含各种物质的成分

〔例2〕 一金银制成的工艺品，测得其体积为 10 厘米³，重量是 127 克，问：

(1) 金在工艺品中体积占百分之几？

(2) 此工艺品中含金的重量百分比是多少？(金的比重为 19.3 克/厘米³，银的比重为 10.5 克/厘米³)

解：(1) 设金的体积为 $V_{\text{金}}$ 厘米³，

则银的体积为 $(V_0 - V_{\text{金}})$ 厘米³。

列方程： $\gamma_{\text{金}} \cdot V_{\text{金}} + \gamma_{\text{银}}(V_0 - V_{\text{金}}) = G_0$ ，

$$19.3V_{\text{金}} + 10.5(10 - V_{\text{金}}) = 127,$$

$$V_{\text{金}} = 2.5(\text{厘米}^3),$$

$$\therefore \eta_V = \frac{V_{\text{金}}}{V_0} = \frac{2.5}{10} = \frac{1}{4} \times 100\% = 25\%.$$

(2) 求合金的百分比是求重量比，和体积比是不一样的。设含金重量为 $G_{\text{金}}$ ，

则含银重量为

$$G_0 - G_{\text{金}} = 127 - G_{\text{金}}.$$

$$\therefore V_{\text{金}} + V_{\text{银}} = V_0,$$

$$\frac{G_{\text{金}}}{19.3} + \frac{127 - G_{\text{金}}}{10.5} = 10,$$

解得，

$$G_{\text{金}} = 48.25(\text{克}),$$

$$\therefore \text{工艺品中含金的百分比 } \eta_G = \frac{G_{\text{金}}}{G} \times 100\% = \frac{48.25}{127} \times 100\% = 38\%.$$

答：金在工艺品中体积占 25%，而该工艺品中含金的重量百分比是 38%。

(3) 计算某些难以称量的物体重量

〔例3〕 一根绳子最多能提 150 千克的重物，用这根绳子能不能提起 0.04 米³ 的钢梁？

解：查表得 $\gamma_{\text{铁}} = 7.8 \text{ 吨/米}^3$,

$$G = \gamma_{\text{铁}} \cdot V = 7.8 \times 0.04 = 0.312 (\text{吨}) = 312 \text{ 千克}.$$

答：钢梁重量大于绳子的起重范围，所以这根绳子不能提起 0.04 米^3 的钢梁。

〔例 4〕 没有天平，只有量筒，你怎样量出 272 克水银 ？

解：只要根据比重计算公式，算出 272 克水银 的体积

$$V = \frac{G}{\gamma} = \frac{272}{13.6} = 20 (\text{厘米}^3),$$

然后用量筒量出水银的体积就行了。

(4) 判定某物体是实心还是空心的

〔例 5〕 一个铜球，体积是 6 厘米^3 ，重量是 26.7 克 ，这个球是实心的还是空心的？如果是空心的，空心处的体积为多少？

解法一，假定此铜球是实心的。体积为 6 厘米^3 的实心铜球应重

$$G = \gamma \cdot V = 8.9 \times 6 = 53.4 (\text{克}),$$

现在此铜球实际仅 26.7 克 ，小于 53.4 克 ，所以必定是空心的。多余部分重量为 $53.4 \text{ 克} - 26.7 \text{ 克} = 26.7 \text{ 克}$ ，多余部分的体积为 $\frac{26.7}{8.9} = 3 (\text{厘米}^3)$ ，这部分体积就是空心处的体积。

解法二，无论铜球是空心的还是实心的。重量 26.7 克 总是铜的重量，把 26.7 克铜 做成实心球体积为

$$V = \frac{G}{\gamma} = \frac{26.7}{8.9} = 3 (\text{厘米}^3),$$

$$V_{\text{空心}} = 6 - 3 = 3 (\text{厘米}^3).$$

答：这个球是空心的。空心处体积是 3 厘米^3 。

(5) 还可以利用比重来计算液体内部压强和浮力等

〔说明〕

(1) 分析力时一定要认清施力物体，受力物体。而力都是作用在受力物体上。画物体受力图时，一定要把这个物体受到的全部作用力画出。

(2) 画受力图时,在指明力的作用点的情况下,不要脱离开物体。

(3) 在理解弹簧的伸长(或缩短)与外力的关系时,要区别几个名词。

弹簧的原长是指弹簧不挂重物时的长(l_0)。

弹簧的长是指弹簧上挂重物时弹簧的总长(l_t)。

弹簧的伸长是指弹簧上挂重物时,弹簧长减去弹簧原长的差值($l_t - l_0$)。

(4) 滑动摩擦系数是常用的概念。但 μ 的大小与正压力无关,且 μ 永远不可能大于1。

(5) 当外力小于最大静摩擦力时,物体在粗糙表面上有相对运动的趋势,所以物体仍然受到摩擦力的作用。

三、机械运动

1. 运动和静止的相对性

物体的位置如果随着时间而改变,这个物体就在做机械运动。宇宙中一切物体都在不停地运动。运动和静止都是相对的。具体描述一个物体的运动情况时,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1〕有甲、乙二列电动机车,启动时平稳而无震动。现在二列车都平行地停在车站上(车头方向相反),其中一列开始启动行驶,另一列则不启动。那么,列车上的乘客各以对面列车为参照物,能否判断出哪一列在启动?为什么?

答:不能。因为两列车行驶方向相反。现在假设甲车启动,则甲车内的乘客看乙车是向后行驶的,假使甲车不启动、乙车启动,则甲车内的乘客看乙,仍然是向后行驶的,两种情况下观察乙车的运动情况完

全一样。

同理,乙车内的乘客看甲车,情况也完全类似,因此无法以对方来判断哪一列车在运动。要判断列车相对于地面是否在运动,只能以地面(铁轨)为参照物。

2. 匀速直线运动

物体沿着一条直线运动时,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。

匀速运动的物体在单位时间内通过的路程,叫做匀速直线运动的速度。速度的物理意义是表示物体运动的快慢程度。

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

式中 v ——速度, s ——路程, t ——时间。

单位:厘米/秒,米/秒,千米/小时等。

速度是一个有方向的物理量。

〔例2〕黄河郑州铁桥长3300米,一列长250米的火车,以18千米/小时的速度匀速地从桥上驶过,这列火车在桥上的时间是多少?(车头刚上桥和车尾未离桥都算是车在桥上)

解:火车从车头刚上桥到车尾已经过桥,车子实际上行驶的距离为铁桥长加车长, $s = 3300 + 250 = 3550$ (米),

$$t = \frac{s}{v} = \frac{3550}{5} = 710 \text{ (秒)}。$$

答:这列火车在桥上的时间是710秒。

〔例3〕甲、乙两站相距7.5千米,由甲站向乙站开出的汽车,速度是40千米/小时,在距乙站2.5千米的地方遇到从乙站驶出的自行车,如果两车同时出发,求自行车的速度。