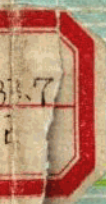


上海市中学课本

WULI FUXI ZILIAO

物理复习资料



上海人民教育出版社

新华书店
物理复习资料
PDG

上海市中学课本
物理复习资料

上海市中小学教材编写组编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

宁夏人民出版社重印

宁夏新华书店发行

宁夏新华印刷一厂印刷

开本787×1092 1/32 印张7.25 字数157,000

1977年12月第1版 1978年7月宁夏第1次印刷

统一书号: K7171·1120 定价: 0.43元

PDG

G633.7
A

目 录

第一篇 力 学

第一章 力的基础知识	1
一、力的概念	1
二、力的种类	2
三、压力 压强	6
习题一	7
第二章 静力学	11
一、共点力的合成	11
二、一个力分解成两个互成角度的力	13
三、共点力的平衡	16
四、力矩的平衡	19
五、同向平行力的合成	20
习题二	24
第三章 运动学	29
一、运动的相对性	29
二、匀速直线运动	30
三、匀变速直线运动	31
四、运动的合成	37
习题三	40
第四章 动力学	44
一、牛顿第一定律	44

二、牛顿第二定律	44
三、牛顿第三定律	46
四、动量 冲量 动量守恒定律	48
习题四	54
第五章 匀速圆周运动 万有引力定律	59
一、匀速圆周运动	59
二、向心力和向心加速度	60
三、万有引力定律	64
四、重力和引力	64
习题五	66
第六章 功和能	69
一、功	69
二、功率	70
三、功的原理	72
四、机械效率	73
五、机械能 机械能守恒定律	75
六、功和能	78
习题六	83
第七章 振动和波	88
一、振动	88
二、波	90
习题七	93
第八章 流体力学	94
一、流体的静压强	94
二、液体对压强的传递	95
三、阿基米德定律	96

四、大气压强	97
五、流体的流速与压强关系	98
习题八	100

第二篇 热 学

第一章 热的本质及热学基本规律	101
一、分子运动论	101
二、温度 热量 热容量 比热	103
三、热量的计算	104
四、热平衡方程	105
五、物体的热膨胀	106
六、气态方程	108
习题九	110
第二章 物态变化	113
一、溶解和凝固	113
二、汽化和液化	114
三、蒸发和沸腾	114
习题十	116
第三章 热和功	118
一、热功当量	118
二、燃料的燃烧值	118
三、能的转化和守恒定律	118
四、热机	120
习题十一	121

第三篇 电 学

第一章 电场	123
一、两种电荷及其相互作用	123
二、库仑定律	123
三、电场 电场强度 电力线	125
四、电势	126
五、电场中的导体	131
六、电容 电容器	132
习题十二	132
第二章 直流电	135
一、电流强度	135
二、电压	135
三、电阻	136
四、部分电路欧姆定律	137
五、串联和并联	137
六、电源电动势	142
七、全电路欧姆定律	143
八、电功 电功率	146
九、电流的热效应 焦耳~楞次定律	149
习题十三	150
第三章 电和磁	156
一、基本磁现象	156
二、磁场	156
三、电流周围的磁场	157
四、磁场对电流的作用	159

习题十四	160
第四章 电磁感应	164
一、电磁感应现象	164
二、楞次定律	164
三、电磁感应定律 感生电动势	166
四、自感现象	168
习题十五	169
第五章 交流电	173
一、交流电的产生	173
二、交流电的变化规律	174
三、三相交流电	175
四、三相鼠笼式感应电动机	177
五、单相变压器	178
习题十六	180
第六章 电子学基础	182
一、电阻器	182
二、电容器	183
三、电感器	185
四、晶体二极管的 PN 结及其单向导电性	187
五、晶体二极管的整流特性	188
六、晶体三极管的电流分配和放大作用	188
七、简单的晶体管放大器	189
八、电磁波的发送和接收概要	190
习题十七	191

第四篇 光 学

第一章 几何光学	192
一、光的直线传播	192
二、光的反射	192
三、光的折射	195
四、透镜成象规律	197
习题十八	200
第二章 光的本性	202
一、光的波动性	202
二、光的量子性	204

第五篇 原子结构

一、原子的组成	206
二、原子核的组成	208
三、原子核的裂变和聚变	208
四、原子能及其应用	209
五、基本粒子	209

附录

1. 习题答案	211
2. 常用数据表	215
3. 本书主要物理量符号和常用单位表	218
4. 本书主要物理公式	222

第一篇 力 学

第一章 力的基础知识

明确力的本质和种类对于分析物体的受力情况和运动情况极为重要,本章着重复习力的概念和重力、弹力、摩擦力三种主要力的特征,为进一步复习静力学、动力学打好基础。

一、力的概念

力的概念可以从以下几点来认识。

1. 力是物体间的相互作用。离开了物体,力是不存在的。

2. 力对物体作用的效果;

(1) 使物体的运动状态发生改变,力是物体产生加速度的原因。

(2) 使物体产生形变。

3. 力是矢量。图示力时,可以用一条带有箭头的按一定比例的线段来表示出力的大小、方向、作用点这三个要素。

【例题】 绳子缚住一只木箱,用6公斤力拉它,用力的图示法分别画出下列两种情况的力图。(1)力与地面平行。(2)力与地面成 30° 角。

解:两种情况的力图见图1-1-1。作图时先画受力物体,再根据题意选择适当的单位线段作为力的标度,然后画出它

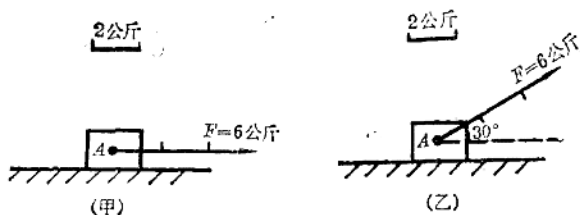


图 1-1-1

所受的力。箭头要画在线段的末端。另外，在图上还要标明力的作用点并用字母符号表示力。

二、力的种类

由于物体间的作用方式是多样的，所以力的种类很多。本节复习重力、弹力和摩擦力。

(一) 重力

1. 重力的概念

重力是由于地球对物体的吸引而产生的。物体所受重力的大小叫做重量，重力的方向总是竖直向下的，重力的作用点就是物体的重心。

地球上一切物体都受到重力的作用。由于地球的自转以及地球是一个椭球体，同一物体在地球上的不同地方测得的重量是不同的。不过这个差异很小，在一般情况下可以不考虑。

重力是物体产生重力加速度的原因。

2. 比重

物质的重量与体积之比叫做物质的比重。

用 d 表示比重， P 表示重量， V 表示体积。则

$$d = \frac{P}{V}$$

比重的常用单位有：克/厘米³、公斤/分米³、吨/米³。同种物质的比重在取上述三种单位时，其数值不变。例如铁的比重：

$$d = 7.8 \text{ 克/厘米}^3 = 7.8 \text{ 公斤/分米}^3 = 7.8 \text{ 吨/米}^3$$

常见物质的比重见书末附表。

(二) 弹力

1. 弹力的概念

当物体由于相互作用而发生形变时，就产生弹力，它是形变着的物体作用于外界的力。拉力和压力都是弹力。

这里要明确几点：

(1) 引起形变的外力与弹力是一对作用力和反作用力。外力使物体产生形变，弹力作用于施力体上抵抗它的作用。

(2) 在弹性限度内，形变愈大，弹力也愈大；形变减小，弹力也减小；形变消失，弹力也消失。弹力的大小总是跟引起形变的外力相等。

(3) 弹力的方向总是跟外力的方向相反。

*【例 1】地面上放着一物体，分析物体和地面的受力情况。

解：物体受到两个力的作用，①重力 P 。这是地球对物体的作用力，方向竖直向下。②弹力 Q 。这是地面因形变而产生的作用力，方向竖直向上。 Q 与 P 量值相等，方向相反，是一对平衡力，使物体处于平衡状态（图 1-1-2）。

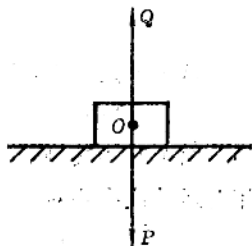


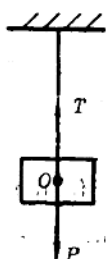
图 1-1-2

地面受到物体的压力 N , 方向竖直向下, N 的数值等于物体所受的重力 P 。但是决不能认为地面就是受到重力 P 的作用, 重力 P 是地球对物体的作用力, 它作用在物体上。而压力 N 是物体对地面的作用力, 它作用在地面上。另外压力 N 和弹力 Q 互为作用力与反作用力, 作用在不同的物体上。

*【例 2】绳子上悬挂一物体, 分析物体的受力情况。

解: 物体受到两个力的作用。

① 重力 P 。是地球对物体的作用力, 方向竖直向下。



② 拉力 T 。是绳子在物体的作用下发生了伸长形变, 因而在绳子内部产生的作用在物体上的弹力, 方向竖直向上。

T 与 P 的大小相等, 方向相反, 是一对平衡力, 物体处于平衡状态(图 1-1-3)。

2. 胡克定律

在弹性限度内, 同一固体在外力作用下发生的形变跟它所受的外力成正比。这个定律叫做胡克定律。测力计、弹簧秤就是根据这个定律制成的。

胡克定律的数学表示式:

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

这里 F 是外力, ΔL 是指形变量, 不要与弹簧的长度相混。

(三) 摩擦力

两个互相接触的物体, 由于接触表面的凹凸不平, 当发生相对运动或有相对运动的趋势时, 在接触面之间就产生一种

* 在研究一个物体的受力和运动情况时, 为使问题简化, 常可以不考虑它的大小和形状, 而用一个点来代替它, 这个点叫做质点。

阻碍相对运动或抵消有相对运动趋势的力，叫做摩擦力。摩擦力的方向总是跟运动方向或运动趋势的方向相反。摩擦可分为三种：

1. 静摩擦

如果两个互相接触的物体，在外力作用下有了滑动的趋势，这时存在于两个物体间的摩擦力叫做静摩擦力。静摩擦力的特点是随外力的增大而增大。当外力增大到一定数值时，物体将动而未动，静摩擦力达到最大值。这个值叫做最大静摩擦力。静摩擦力的方向与外力方向相反。

2. 滑动摩擦

一个物体在另一个物体上滑动时产生的摩擦力叫做滑动摩擦力。滑动摩擦力 f 可以由下式求得：

$$f = KN$$

式中的 K 是滑动摩擦系数， K 的数值由接触面的材料性质和粗糙程度所决定（见书末附表）；式中的 N 是指垂直作用于接触面的力，叫做压力。所谓“正压力”就是这个力。在接触面情况相同和相同压力下，滑动摩擦力总小于最大静摩擦力。

3. 滚动摩擦

一个物体在另一个物体上滚动时产生的摩擦力，叫做滚动摩擦力。在接触面情况相同和相同压力下，滚动摩擦力要比滑动摩擦力小得多。

【例题】把重 10 公斤的木块放在地面上，分别用 4 公斤和 1.5 公斤的力（都是水平方向）去拉它时；木块受到的摩擦阻力是否一样？各是多少？（滑动摩擦系数为 0.2）

解：木块一共受到四个力的作用。其中，竖直方向上有

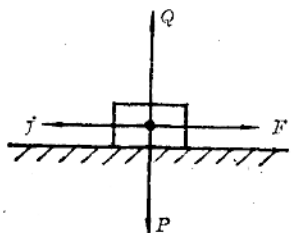


图 1-1-4

两个力：重力 P 和弹力 Q ， P 和 Q 大小相等，方向相反；水平方向上也有两个力：水平拉力 F 和摩擦力 f ，两个力方向相反（图 1-1-4）。

由于物体放在水平地面上，物体与地面间的压力为 $N = P = 10$ 公斤。如果物体在

地面上滑动，则物体受到的滑动摩擦阻力为：

$$f = KN = 0.2 \times 10 = 2 \text{ 公斤}$$

① 当 $F = 4$ 公斤时

$\because F > f$ ，木块作加速运动，受到的滑动摩擦阻力是 2 公斤。

② 当 $F = 1.5$ 公斤时

$\because F < f$ ，木块不能运动，但在外力作用下有运动的趋势，因而木块受到的阻力是静摩擦力，它与外力 F 相平衡，所以木块受到的静摩擦力是 1.5 公斤。

由此可见，在这两种情况下，木块受到的摩擦阻力是不相同的。

三、压力 压强

支承面所受的跟面垂直的作用力叫压力。压力使支承面产生形变，它的作用效果与压强有关。

压力与受力面积之比叫压强。

用 p 表示压强， F 表示压力， A 表示受力面积。则

$$p = \frac{F}{A}$$

压强常用的单位是公斤/厘米²。

支承面所受的压力要具体分析，如图 1-1-5 中所示的三种情况，就有三种不同的数值：

(甲) $N = P$

(乙) $N = P \cos \alpha$

(丙) $N = F$

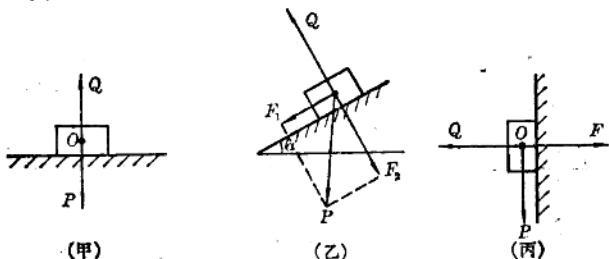


图 1-1-5

习 题 一

1. 某地要修建一座铁路桥梁，全部用钢质材料，桥梁的总体积是 200 米³，要用多少钢材？

2. 一根钢轴，体积是 6000 厘米³，重为 23.4 公斤，它是空心的还是实心的？

3. 有一大堆砂，重 4.2 吨，砂的比重是 1.4 克/厘米³，求这堆砂的体积。

4. 容积是 1000 厘米³的瓶子最多能盛多少公斤水？最多能盛多少公斤煤油？（煤油的比重是 0.8 克/厘米³）

5. 一根粗绳能承受 200 公斤力，它能不能提起 0.5 米³

的钢梁？

6. 把一块重 50 克的金属投入盛水 125 厘米^3 的量筒中，水面升高到 128 厘米^3 的地方，问这块金属是不是纯金的？

7. 一根弹簧原长 15 厘米，受到 2 公斤拉力时伸长 0.5 厘米，要加多大的拉力才能使它的长度达到 20 厘米？

8. 一根金属丝长 10 米，在 5 公斤拉力作用下伸长 0.5 厘米，问在 10 公斤拉力作用下金属丝的全长是多少？

9. 货车载重 10 吨时，车厢下面的弹簧被压缩了 0.2 厘米，如果载重 40 吨时，问弹簧被压缩了多少？

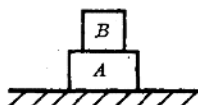


图 1-1-6

10. 图 1-1-6 中的木块 A 重 5 公斤，B 重 3 公斤。

(1) 分析木块 A 和 B 的受力情况。

(2) 地面受到的压力是多少？

(3) 用力的图示法分别画出物体 A 和 B 的受力图。

和 B 的受力图。

11. 图 1-1-7 中的物体重 10 公斤，拉力 F 为 6 公斤。

(1) 物体受到那几个力作用？画出受力图。

(2) 地面受到的压力是多少？

(3) 如果拉力

F 增大到 ① 8 公斤，② 10 公斤，③ 12 公斤时，上述情况又将如何？

12. 图 1-1-8 中 A 物体重 4 公斤，B 物体重 3 公

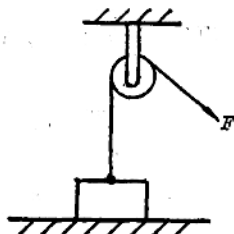


图 1-1-7

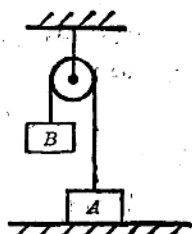


图 1-1-8

斤, 分析两物体的受力情况并分别画出受力图。

13. 图 1-1-9 中两个物体均重 1 公斤, 问每个物体各受到那几个力作用? 画出每一个物体的受力图。

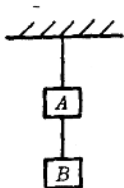


图 1-1-9

14. 用 10 公斤的水平力去拉一个 50 公斤重的物体, 这个物体在粗糙的地面上仍然不动, 问:

(1) 这个物体一共受到几个力作用? 它们的大小各为多少?

(2) 用力的图示法画出这个物体所受的各个力。

15. 一只木船在静水中被机动船用钢索拖着作匀速运动, 分析木船所受到的各个作用力, 并用力图表示出来。

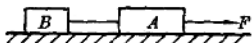


图 1-1-10

16. 图 1-1-10 中 A 物体重 30 公斤, B 物体重 20 公斤, 中间有绳子联结着。水平力 F 作用于 A 物体,

并拉着它们共同匀速前进, 如果地面与物体间的滑动摩擦系数是 0.1, 求:

- (1) A 和 B 所受的滑动摩擦力;
- (2) 水平拉力 F ;
- (3) A 、 B 间联结的绳子上的拉力 T ;
- (4) 分别画出 A 物体和 B 物体的受力图。

17. 试举出生产和生活中减小和增大摩擦的一些例子。

18. 图 1-1-11 中水平拉力 F 拖着木板 B 和木块 A 一起从静止开始作加速运动, 试分析木块 A 和木板 B 的受力情况。

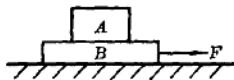


图 1-1-11