

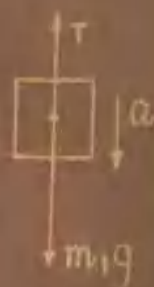
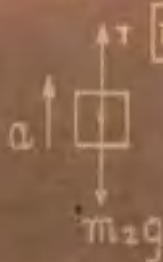
$$(i) I = \frac{U}{R} \quad (ii)$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

# 中学物理习题 与例题选讲

(上册)

陈焕仍编 高鼎钧校



广东科技出版社

# 中学物理习题与例题选讲

上册

陈焕仍编

高鼎钧校

\*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 5.375印张 120,000字

1979年4月第1版 1979年4月第1次印刷

书号13182·7 定价0.38元

## 写在前面

华国锋同志发出了“要极大地提高整个中华民族的科学文化水平”的战斗号召以来，广大青少年的学习热情日益高涨，在这样的大好形势下，我们参照新的中学物理教学大纲，为中学生赶编了这本《中学物理习题与例题选讲》，作为课外读物，以应急需。

本书共分两册，上册是初中的物理习题与例题选讲，附有习题解答或答案；下册则是高中的物理习题与例题选讲，同样附有习题解答或答案。

本书每一章都有内容提要、解题要点、例题、思考题及练习题五个部分。当读者经过认真阅读课本之后，再看每章相应的内容提要，将有助于理解重点和对基本概念的复习、巩固；书中的例题以综合性练习为主，供学生单元复习参考，也有助于读者灵活运用基础知识来分析问题、解决问题；解题要点除指明解题的基本方法外，并指出了初学者在解题与掌握概念过程中容易混淆或者模糊不清之处，对帮助读者自学，起一定指导作用；练习题部分选取了有关问答、计算、论证、作图和实验等多种类型的题目，以利于学生复习和巩固所学内容。

本书在习题解答中，对于较难的复习思考题，有简要的说明；对于较复杂的练习题，较详细地列出算式；对一般练习题，只给出计算结果；对少数难题，在题号的右上角加一“\*”号以资识别。希望读者发挥独立思考能力，有了自己的答案，再加以对照。

编 校 者

一九七八年十一月

## 目 录

第一章	力	1
第二章	液体和气体的压强	9
第三章	浮力	16
第四章	运动和力	22
第五章	简单机械	30
第六章	功和能	37
第七章	热量	44
第八章	物态变化	50
第九章	分子热运动 热能	56
第十章	热机	61
第十一章	电流和电流定律	68
第十二章	电功和电功率	81
第十三章	液体、气体和真空中的电流	89
第十四章	电磁现象	92
第十五章	电磁感应	102
第十六章	光的反射	111
第十七章	光的折射	116
第十八章	光学仪器	127
初中物理习题解答		133

# 第一章 力

## 一、基本概念与规律

### 1. 重量和质量

由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。重力的方向总是竖直向下的。重力也叫做重量。物体的重量随物体在地球上的位置的不同而不同。

物体所含物质的多少叫做质量。跟重量不同，物体的质量并不随位置的变化而改变。然而，质量与重量之间是有联系的。在同一地点，物体的质量增加多少倍，它的重量也相应地增加多少倍。由于在地球上不同的地方，同一个物体的重量的变化是很小的，在不要求特别精确的情况下，可以认为质量是1千克的物体，在地球上任何地方，它的重量也就是1千克。

测量重量的工具是弹簧秤，测量质量的工具是天平。

### 2. 比重和密度

单位体积的某种物质的重量，叫做这种物质的比重，单位体积的某种物质的质量，叫做这种物质的密度。

$$\text{比重} = \frac{\text{重量}}{\text{体积}}, \quad \text{或} \quad \gamma = \frac{G}{V}.$$

$$\text{密度} = \frac{\text{质量}}{\text{体积}}, \quad \text{或 } \rho = \frac{m}{V}.$$

同一种物质的比重用克/厘米<sup>3</sup>、千克/分米<sup>3</sup>、吨/米<sup>3</sup>来作单位,数值都是一样。比重跟密度的单位,在形式上是一样的。在不要求特别精确时,可把物质的密度值当作它的比重值。

3. 力就是物体对物体的作用。物体间力的作用是相互的。力的作用会使物体的形状或运动状态发生变化。

力的大小、方向和作用点叫做力的三要素。

力的单位有千克、牛顿等,1千克=9.8牛顿。

4. 在弹性限度内,弹簧的伸长量(或压缩量)跟所受的外力成正比。这个规律叫做胡克定律。以式表示:

$$\Delta L = KF$$

式中的 $K$ 是比例恒量,叫做伸长系数。

5. 一个物体在两个力的作用下,如能保持静止或匀速直线运动状态时,就称这两个力平衡。

两个力平衡的条件是:作用在一个物体上的两个力,如果在同一直线上,大小相等,方向相反,这两个力就平衡。

6. 压力和压强:垂直作用在物体表面上的力叫做压力。压力所产生的效果跟压力的大小和受力面积的大小有关。

物体单位面积上受到的压力叫做压强。即

$$\text{压强} = \frac{\text{压力}}{\text{受力面积}}, \quad \text{或 } p = \frac{F}{S}.$$

常用的压强单位有千克/厘米<sup>2</sup>。

## 二、解题要点

1. 在计算有关比重的习题的时候,每一道题里的重量,

体积、比重的单位必须一致。用克/厘米<sup>3</sup>、千克/分米<sup>3</sup>或者吨/米<sup>3</sup>来作比重的单位，比重的数值是一样的，应该根据需要选用适当的比重单位。

2. 做有关“胡克定律”的练习题时，要注意“弹簧伸长了多少厘米”跟“弹簧伸长到多少厘米”的区别。如图1-1所示，弹簧原长为 $L_1$ 厘米，受外力作用后伸长到 $L_2$ 厘米，它伸长了 $\Delta L = (L_2 - L_1)$ 厘米。

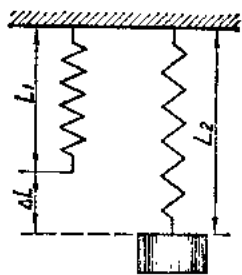


图1-1

3. 要把物体的重力和这个物体对支持物的压力区别开来。物体的重力和这个物体对支持物的压力是作用在不同物体上的力，并且压力不一定是由物体重量产生的（如练习题1-11）。故不能说“压力总是等于物体的重量”。重力方向是竖直向下的，而压力的方向永远垂直于支承物的面，但不一定是整直向下的。

4. 压强的单位的换算和比重的单位不同，对此不要疏忽。在压强单位中， $1 \text{ 克/厘米}^2 \approx 1 \text{ 千克/分米}^2 \approx 1 \text{ 吨/米}^2$ 。

### 三、解题示例

〔例一〕铸造某一铸件时，称出实心木模的重量是6.3千克，已知木模的比重是0.49克/厘米<sup>3</sup>，铁水的比重是7.8克/厘米<sup>3</sup>，如要浇注这样一个铁铸件，需要多少千克铁水？

〔解法一〕木模的体积

$$V = \frac{G_1}{\gamma_1} = \frac{6.3 \text{ 千克}}{0.49 \text{ 千克/分米}^3} = 12.85 \text{ 分米}^3.$$

铸造一个铸件，所需铁水的体积和木模的体积是一样的。故铁水的重量为

$$G_2 = \gamma_2 V = 7.8 \text{ 千克/分米}^3 \times 12.85 \text{ 分米}^3 = 100.23 \text{ 千克.}$$

〔解法二〕

$$\text{木模的重量 } G_1 = \gamma_1 V \quad (1)$$

$$\text{铁水的重量 } G_2 = \gamma_2 V \quad (2)$$

(2)式除以(1)式，得  $\frac{G_2}{G_1} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1}$ .

所以  $G_2 = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} G_1 = \frac{7.8}{0.49} \times 6.8 \text{ 千克.}$   
 $= 100.23 \text{ 千克.}$

答：需要铁水100.23千克。

〔例二〕用花岗石建造一个革命烈士纪念碑，高14.7米，宽2.9米，厚1米。花岗石的比重是2.7克/厘米<sup>3</sup>。如果把把这个纪念碑立在一块基石上面，基石高1米，它的比重是2克/厘米<sup>3</sup>。地面所受的压强不能超过0.7千克/厘米<sup>2</sup>，求：①这个纪念碑的重量是多少吨？②基石的底面积要多大？

〔解〕 ①根据  $\gamma = \frac{G}{V}$ ，可求出纪念碑的重量

$$G_1 = \gamma_1 V_1 = 2.7 \text{ 吨/米}^3 \times 14.7 \text{ 米} \times 2.9 \text{ 米} \times 1 \text{ 米} \\ = 115.1 \text{ 吨.}$$

②设基石的底面积为  $S$  米<sup>2</sup>，则该基石的重量

$$G_2 = \gamma_2 V_2 = 2 \text{ 吨/米}^3 \times 1 \text{ 米} \times S \text{ 米}^2 = 2S \text{ 吨.}$$

地面所受的压力  $F = G_1 + G_2 = 115.1 + 2S$  (吨)。

已知地面能够承受的压强  $p = 0.7 \text{ 千克/厘米}^2 = 7000 \text{ 千克/米}^2 \\ = 7 \text{ 吨/米}^2$ 。



$$\text{即 } \frac{115.1 + 2S(\text{吨})}{S\text{米}^2} = 7\text{吨/米}^2,$$

$$\text{故 } S = 23.02\text{米}^2,$$

答：纪念碑重量是115.1吨，基石的底面积是23.02米<sup>2</sup>。

#### 四、复习思考题

1. 物体的重量是怎样产生的？重力的方向怎样？重量与质量有什么区别和联系？
2. 建筑工人怎样检验砌成的墙壁是否竖直？
3. 物质的比重的意义怎样？比重、重量和体积三者之间的关系怎样？
4. 怎样测定一个物体的比重？
5. 同一种物质的比重采用克/厘米<sup>3</sup>、千克/分米<sup>3</sup>和吨/米<sup>3</sup>三种不同的单位时，为什么其数值都一样？
6. 不用天平或其他称量重量的工具能不能用别的方法测定一条锁匙的重量？怎样测量？
7. “铁比木头重”。这种说法是否全面？怎样说才比较恰当？
8. 力是什么？力的作用效果是由哪三个要素决定的？在力的图示中是怎样把力的三要素表示出来的？
9. 一小车受到两个力作用，一个人以25牛顿的力沿与地面成30°角的方向拉小车，另一人以20牛顿的力沿水平方向推小车。试用力的图示法把这两个力表示出来。
10. 弹簧秤是根据什么定律制成的？这个定律的内容怎样？
11. 使用天平称量物质的质量时，必须先对天平进行调

整，问：

- ①怎样判断天平底座是否水平？如不水平应怎样调整？
- ②如果指针不指零点，偏左怎样调整？偏右又怎样调整？
- ③每次取放砝码或物体时，我们应该注意些什么？为什么要这样作？

12. 什么叫做二力的平衡？试举出物体受两个力作用而处于平衡的几个例子。

13. 什么叫做压强？举几个增大压强或减小压强的实例。

14. 用有一百多个轮子的大型公路平板车，为什么可以把几百吨又大又重的火箭运往发射场？

15. 试说明下列现象的原因：

①用螺丝连接木制零件时，为什么常在螺丝帽下垫一个垫圈？

②注射器所用的针头为什么要尽可能做得细一些、尖一些？

③背行李的带子为什么要用较宽的？

④往地里打的桩子，为什么都把下端削尖？

## 五、练习 题

1—1 有一块纯金属，体积是 $100\text{厘米}^3$ ，重量是890克，试计算出这种物质的比重。并从比重表中，查出它是哪一种金属。

1—2 盛满了水银的玻璃瓶的重量是720克，已知瓶子本身的重量是40克，求瓶子的容积多大？

1—3 由同种物质组成的两个物体，其中一个的体积是 $15\text{厘米}^3$ ，重量是109.5克，另一个的体积是 $100\text{厘米}^3$ ，其重

量是多少？

1—4 一个能装 35 千克水的坛子能装氨水多少千克？已知氨水的比重是 0.93 克/厘米<sup>3</sup>。

1—5 如果砖的比重是 1.8 克/厘米<sup>3</sup>，每块砖的体积是  $30 \times 15 \times 7.5$  厘米<sup>3</sup>，那么载重 4 吨的运货汽车，能装运多少块砖？

1—6 载重量是 8 吨的解放牌汽车，其车厢的容积是 4.6 米<sup>3</sup>，如果用它来运输砂子时，能不能将砂子装满车厢？如果用它来运输食盐时，能不能将食盐装满车厢？（砂子和食盐的比重分别为 1.4 克/厘米<sup>3</sup>，2.1 克/厘米<sup>3</sup>）

1—7 一个从模子里取出的铁铸件，它的重量是 154 千克，铸造这铸件所用的实心木模的重量是 14 千克，木的比重是 0.7 克/厘米<sup>3</sup>。试判断一下，这个铁铸件内部有没有气孔。

1—8 1 米<sup>3</sup> 的水结成冰之后，体积有多大？（冰的密度为 0.9 克/厘米<sup>3</sup>）

1—9 一个弹簧原长 15 厘米，受到 2 千克的拉力时，伸长了 2.4 厘米，问要加多少千克的拉力，才能使它伸长到 17.7 厘米？

1—10 重 2200 千克的履带式拖拉机，如果它的两条履带和地面的接触面积共为 6400 厘米<sup>2</sup>，求它对地面的压强。

1—11 图钉尖端的面积是 0.3 毫米<sup>2</sup>，图钉面的面积是 1.2 厘米<sup>2</sup>，如果把 2.4 千克的力加在钉面，钉面所受的压强和钉尖产生的压强各是多少？

1—12 蒸汽机汽缸中的蒸汽以 5 千克/厘米<sup>2</sup> 的压强推动活塞，如果活塞的面积是 300 厘米<sup>2</sup>，求蒸汽作用在活塞上的推力是多大？

1—13 设砖块的比重是 1.8 克/厘米<sup>3</sup>，计算 10 米高的砖

墙对地基的压强有多大？（粘合砖块的三合土的体积和重量忽略不计，砖墙的厚度和宽度都是均匀的）

1—14 设上题的砖块所能承受的最大压强是 6 千克/厘米<sup>2</sup>，如果用它来砌一道墙，这道墙的最大高度是多少？

## 第二章 液体和气体的压强

### 一、基本概念与规律

1. 帕斯卡定律：加在密闭的液体（或气体）上的压强，能够按照它原来的大小而由液体（或气体）向各个方向传递。

2. 液体内部的压强：液体内部向各个方向都有压强，在同一深度的地方，向各个方向的压强都相等；深度增加，压强也增加。在同一种液体里压强跟深度成正比，而跟容器的面积与形状完全无关。计算液体内部压强的公式为：

$$\text{压强} = \text{深度} \times \text{比重}$$

即

$$p = h\gamma$$

3. 大气对物体产生的压强叫做大气压。通常用水银柱高来表示大气压的大小，相当于76厘米或760毫米高水银柱的大气压叫做标准大气压。

$$\begin{aligned} 1 \text{ 标准大气压} &= 76 \text{ 厘米高水银柱} \\ &= 1033.6 \text{ 克/厘米}^2 \approx 1.034 \text{ 千克/厘米}^2 \end{aligned}$$

工业上把1千克/厘米<sup>2</sup>的压强叫做1个工业大气压。

4. 气体的压强和体积的关系：在气体温度保持不变的情况下，一定量的气体的体积减小，压强就增大；体积增大，压强就减小。

## 二、解题要点

1. 由公式  $p = h\gamma$  所算出的压强是液体由于重量而引起的压强，式中  $h$  表示液体的深度，应注意这里所说的“液体内某点的深度  $h$ ”是从液体的表面到这点的竖直距离，而不是从容器底算起。

一般说来，在计算敞开的液面下某一点的压强时，除了按公式  $p = h\gamma$  算出由于液体重量而引起的压强外，还必须加上传递给它的液而上受到的压强。

2. 在计算容器侧壁或液体内任一个小面积上所受的压强的时候，公式里的深度可以认为是这个小面积的中心到液面的距离，这样求得的压强，就是这个面积上所受的平均压强。

## 三、解题示例

〔例一〕\* 油压起重机的最大起重量是10吨，已知大活塞面积是小活塞的50倍，手动杠杆全长  $L = 32$  厘米，从小活塞杆梢到支点  $O$  的距离  $L_1 = 2.4$  厘米。问在杠杆手柄末端必须加多大的力？（忽略摩擦和活塞本身重量）

〔解〕 假设大、小活

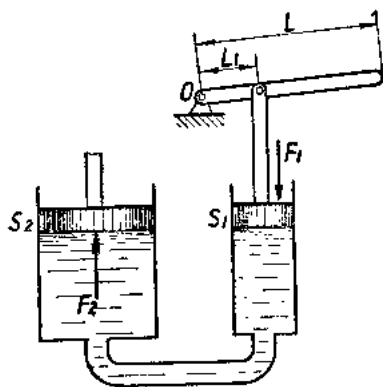


图 2-1

塞的面积分别为  $S_2$ 、 $S_1$  厘米<sup>2</sup>，而作用在它们上面的压力依次为  $F_2$ 、 $F_1$  千克。由于小活塞对液体的压强经密闭液体按照原来的大小传递到大活塞上。于是可列出

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2},$$

故 
$$F_1 = \frac{S_1}{S_2} F_2 = \frac{1}{50} \times 10000 \text{ 千克} = 200 \text{ 千克}.$$

再根据杠杆平衡条件  $FL = F_1 L_1$ ，可知在手柄末端需加的力

$$F = F_1 \frac{L_1}{L} = 200 \text{ 千克} \times \frac{2.4}{32} = 15 \text{ 千克}.$$

答：在杠杆手柄处需加15千克的力。

〔例二〕在边长各20厘米的立方形箱子的箱顶上开一小孔，并装上一根截面积为4厘米<sup>2</sup>的竖直的管子，箱子里和管子里都装满了比重为1.2克/厘米<sup>3</sup>的盐水，管中水面高出箱顶30厘米。求：①箱子顶面所受液体的压力；②箱子一个侧面所受液体的压力；③箱子底面所受液体的压力；④箱子和管子里的盐水的总重量。

〔解〕①液体对箱子顶面的压强（向上压在顶面）

$$p = h\gamma = 30 \text{ 厘米} \times 1.2 \text{ 克/厘米}^3 = 36 \text{ 克/厘米}^2,$$

箱顶所受向上压力为

$$\begin{aligned} F &= pS = 36 \text{ 克/厘米}^2 \times (20 \times 20 - 4) \text{ 厘米}^2 \\ &= 14256 \text{ 克}. \end{aligned}$$

②箱子侧面的平均压强

$$\begin{aligned} \bar{p} &= \frac{p_1 + p_2}{2} = \gamma \frac{h_1 + h_2}{2} \\ &= 1.2 \text{ 克/厘米}^3 \times \frac{30 + 50}{2} \text{ 厘米} = 48 \text{ 克/厘米}^2, \end{aligned}$$

箱子一个侧面所受的压力为

$$F' = \bar{p}S' = 48 \text{克/厘米}^2 \times 400 \text{厘米}^2 = 19200 \text{克}.$$

③ 箱子底面所受液体的压力为

$$F = p'S' = h'\gamma S' \\ = 50 \text{厘米} \times 1.2 \text{克/厘米}^3 \times 400 \text{厘米}^2 = 24000 \text{克}.$$

④ 箱子里和管子里盐水的总体积为

$$V = 20^3 \text{厘米}^3 + 4 \times 30 \text{厘米}^3 = 8120 \text{厘米}^3.$$

盐水的重量为

$$G = \gamma V = 1.2 \text{克/厘米}^3 \times 8120 \text{厘米}^3 = 9744 \text{克}.$$

#### 四、复习思考题

1. 什么叫做帕斯卡定律？它在生产技术上有哪些应用？
2. 密闭的液体怎样传递压强？它和固体传递压强有什么不同？
3. 为什么使用水压机可以省力？
4. 液压传动的原理是什么？
5. 液体内部压强的分布情况如何？
6. 求液体对容器侧面的压力，应该怎样进行计算？
7. 容器底面受到的同一种液体的压强和容器的形状有关系吗？并说明原因。
8. 在连通器中，如果只灌入一种液体，则各管子中的液面将是怎样的？为什么？这个特性在生产技术上有何应用？
9. 潜水员为了在深水处安全工作，必须穿上有坚硬外壳的（铠装的）潜水服，为什么？
10. 什么叫做大气压？测定大气压的托里拆利实验是怎样做的？管子的粗细会不会影响实验结果？



11. 大气压强的单位有哪几种？它们之间怎样换算？一个学生在回答问题时说：“1标准大气压等于760毫米长的水银柱所产生的压强”，这句答话错在什么地方？

12. 登山运动员能否从水银气压计水银柱的改变量算出山峰高出山脚的高度？

13. 氢气球升到一定高度就要破裂，为什么？

14. 虹吸现象产生的原因是什么？虹吸现象在生活和生产上有什么应用？

15. 某厂的储液槽的液面要控制在A与B之间，用了如图2-2所示的装置。当液面超过弯管的顶点A'时，则液体经弯管自动排出，当液面低于弯管的管口B'时，就自动停止排出液体，试解释这一现象。

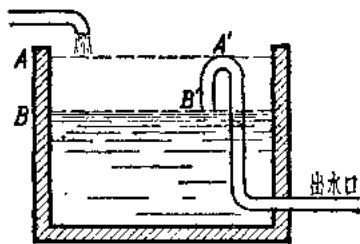


图 2-2

16. 一定量的气体，它的压强与体积有什么关系？试述压缩式喷雾器的工作原理。

17. 风箱是一种鼓风工具，它能把空气压进炉子，帮助燃烧。如图2-3所示的风箱，阀A、D只能向箱里开，而阀C、B只能向下开，这种风箱是怎样把空气压进炉子的？

18. 在图2-4所示的装置里，在从管口O向外抽走空气的时候，问：

(甲) 为什么煤油和水能分别顺着a管和b管升上来？

(乙) 为什么a管里的煤油面比b管里的水面高？

(丙) 如果b管里水柱的高度是12厘米，那么a管里煤