

初中总复习丛书

物 理



西安市雁塔区教育局教研室

目 录

第一章	测量	(1)
第二章	力	(7)
第三章	运动和力	(13)
第四章	密度	(21)
第五章	压强	(27)
第六章	浮力	(38)
第七章	简单机械	(53)
第八章	功和能	(62)
第九章	光的初步知识	(73)
第十章	热膨胀 热传递	(82)
第十一章	热量	(87)
第十二章	物态变化	(96)
第十三章	分子热运动 热能	(105)
第十四章	热机	(112)
第十五章	简单的电现象	(116)
第十六章	电流的定律	(124)
第十七章	电功 电功率	(136)
第十八章	电磁现象	(148)
第十九章	用电常识	(156)
综合测验 (一)	附答案与提示	(161)
综合测验 (二)	附答案与提示	(168)
综合测验 (三)	附答案与提示	(176)

第一章 测 量

物理学是一门基础科学。它是在观察和实验的基础上建立起来的。测量是进行观察和实验研究的基本功。不会测量，就无法得到数据，研究也就不可能深入。测量不准确，所得数据不精确，就会造成错误的实验结论，以致影响我们对物理规律的正确认识。

(一) 基本物理量的测量

1. 长度的测量：

(1) 长度的单位及其换算：在国际单位制中，长度的单位是米(m)。其常用单位还有千米、分米、厘米、毫米等。它们的换算关系是：

$$1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米}, \quad 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}.$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米}, \quad 1 \text{ m} = 10 \text{ dm}.$$

$$1 \text{ 分米} = 10 \text{ 厘米}, \quad 1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}.$$

$$1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米}, \quad 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}.$$

$$1 \text{ 毫米} = 1000 \text{ 微米}, \quad 1 \text{ mm} = 1000 \mu\text{m}.$$

(2) 测量长度的基本工具是刻度尺，就是最常用的直尺和卷尺，它们是一切量度的基本工具，必须掌握好使用它们的方法和本领。

2. 质量的测量：

(1) 什么叫质量？

物体所含物质的多少叫质量。它是物体本身的一种属性，不随物体的形状、温度、状态而变化，也不随物体的

位置而改变。

(2) 质量的单位：在国际单位制中，质量的单位是千克(kg)。质量的常用单位还有吨、克和毫克。它们之间的换算关系是：

$$1 \text{ 吨} = 1000 \text{ 千克}, \quad 1 \text{ 千克} = 1000 \text{ 克},$$

$$1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}.$$

(3) 测量质量的工具：实验室和药房测量质量的工具是物理天平和托盘天平。日常生活中用的磅秤、托盘秤和杆秤也都是测量质量的工具。

(4) 怎样调节天平？

物理天平的调节可分为两步：a. 调节底板下面的螺旋，直到重垂线所挂的小锤的尖端跟底板上的小锥体的尖端正对，这时天平的底板才是水平的。b. 调节横梁两端的螺旋，使指针指在标尺的中央，这时天平的横梁才是平衡的。

4. 时间的测量：

测量时间的工具是钟、表、秒表等。在国际单位制中，时间的单位是秒(S)。常用单位还有年、月、日、小时、分等。它们之间的换算单位是：

$$1 \text{ 年} = 365 \text{ 日}, \quad 1 \text{ 日} = 24 \text{ 小时},$$

$$1 \text{ 小时} = 60 \text{ 分}, \quad 1 \text{ 分} = 60 \text{ 秒}.$$

3. 面积、体积(容积)的单位：

(1) 面积的单位：米²、分米²、厘米²、毫米²。其换算关系是：

$$1 \text{ 米}^2 = 10^2 \text{ 分米}^2 = 10^4 \text{ 厘米}^2 = 10^6 \text{ 毫米}^2.$$

(2) 体积(容积)的单位：米³、分米³(升)、厘米³(毫升)、毫米³等，其换算关系是：

$1\text{米}^3 = 10^3\text{分米}^3 = 10^6\text{厘米}^3 = 10^9\text{毫米}^3$,

$1\text{升} = 10^3\text{毫升}$ 。

(二) 测量中应注意的问题

1. 国际单位制中，米和千克是怎样规定的？1米有多长？1千克有多少？1秒有多久？对这些单位要有一个具体的了解。对常见的物体的长、宽、高和质量，对发生的某些现象所经历的时间，应有一定的估测能力。

2. 对单位的换算要十分熟练。在表示多位数时，应该熟练地用10的指数幂的形式书写。

3. 记录测量结果时，用的单位不同，数值也就不同。不写单位只写数值是毫无意义的。因此对任何一个物理量都应该用数值和适当的单位表示。在计算过程中也要带单位运算。这是跟学习数学时要求不同的地方，一定要养成习惯。

(三) 测量和误差

1. 测量要记住四句话：

(1) 测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的。

(2) 测量需要达到的准确程度跟测量的要求有关系。

(3) 在测量长度时，先要根据实际情况确定测量需要达到的准确的程度，然后再根据要求选用适当的测量工具。

(4) 记录测量的结果，必须在数值后写出所用的单位。

2. 测量过程中的误差：

测量的结果和真实值的差异叫误差。误差是不可避免的。产生误差的原因和减小误差的方法：

(1) 因测量工具精度不够而产生误差，用改进测量工

具的方法。

(2) 由于测量者本身在测量中造成的误差, 用严格遵守操作规则及多次测量求平均值的方法。

(四) 例题

1. 砖长2.4分米, 宽115毫米, 高5厘米, 求它的体积是多少厘米³? 合多少分米³?

解物理计算题时, 一定要把物理量的单位化统一。

解: 由题意, 砖长 $a=2.4$ 分米 $=24$ 厘米,

砖宽 $b=115$ 毫米 $=11.5$ 厘米,

砖高 $c=5$ 厘米。

因而砖的体积

$$\begin{aligned} V &= a \times b \times c = 24 \text{ 厘米} \times 11.5 \text{ 厘米} \times 5 \text{ 厘米} \\ &= 1380 \text{ 厘米}^3 = 1380 \times 10^{-3} \text{ 分米}^3 = 1.38 \text{ 分米}^3. \end{aligned}$$

2. 如图 1—1 用刻度尺测量一块木板的长度, 测得的数值是多少? 它的准确程度怎样? 为什么?

答: 测得木板的长度 $L=14.29$ 厘米 -12 厘米 $=2.29$ 厘米。

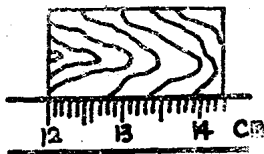


图 1—1

因为木板的始端对准 12 厘米处, 末端读数的毫米下一位数 9, 是靠眼睛估计得来的, 所以这个测量准确到 1 毫米, 即 0.1 厘米。

2. 怎样用刻度尺正确量出一个硬币的厚度?

答: 用刻有毫米刻度的尺, 量出 10 个一样的硬币叠起来的厚度, 再除以 10, 得到的平均值, 就是一个硬币的厚度。

(五) 练习题

1. 长度测量需要达到的准确程度跟测量的需要有关，能达到的准确程度由测量工具的精确度决定，若用刻度尺测量物体的长度为0.2125米，表示测量结果的准确程度达到0.0001米。

2. 图1—2是用刻度尺测量木块长度的示意图。这把刻度尺的最小刻度是1mm，所测木块的长度为2.42cm厘米；如果用米做单位木块的长度就是0.0242米，小数点后第4位是估计的结果。

3. 1米^3 的冰熔化成水时：

①质量变大，体积变大；②质量不变，体积变小；③质量变小，体积变小；④质量不变，体积变大。 答：(2)

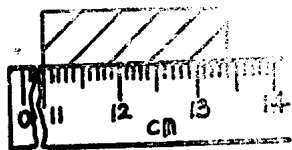


图 1—2

4. 在调整物理天平时，首先使底座水平。应调节底座上的平衡螺母的螺旋，使天平的指针指在分度盘中央跟小锥体正对，或使水准器气泡在中央。然后要调节横梁平衡，将游码移到0刻度线，后调节横梁两端的平衡螺母，使指针指在分度盘中央，或指针左右摆动格数相等时，就表示天平平衡。

5. 砝码盒里装有砝码1克的1个，2克的2个，5克的1个，10克的2个，20克、50克、100克的各1个。问：

①这盒砝码最多能测定多少质量的物体？155克

②要测定78克质量的物体应选哪几个砝码？50、20、5、1、2

6. 一秒合多少小时？多少分？多少天？试用指数幂的形式表示出来。

7. 某拖拉机站一月内消耗柴油7.2吨，合多少千克？多少克？多少毫克？分别用10的正指数幂的形式表示这些数值。

8. 1厘米³的气体里的分子数是 3×10^{19} 个。设想有人每秒钟能数4个，以每年365日，每日工作8小时来计算，数完这些分子需要几年？

9. 用喷雾器向植物上喷射药液，每1米²农田上需药液300毫升，喷射3亩农田需要多少升？喷雾器的容积是12升，喷射3亩农田至少需要灌几次药？

10. 某同学这样使用天平，你认为有哪些错误？（如图1—3）

练习题答案：

1. 要求，最小刻度，毫米；
2. 毫米，2.40厘米，0.0240米，四；
3. 〔②〕；
4. 底板，底板，悬锤的尖端，小锥体的尖端，中央，横梁，0刻度处，横梁两端的，指针，标尺的中央，相同；
5. ①200克，②50克，20克，5克，2克，1克；
6. 2.8×10^{-4} 小时， 1.7×10^{-2} 分， 1.157×10^{-5} 天；
7. 7.2×10^3 千克， 7.2×10^6 克， 7.2×10^9 毫克；
8. 7×10^{11} 年；
9. 600升，50次；
10. ①天平底座没调水平，②砝码应放在右盘里，③砝码只能用镊子夹取，不能用手拿。

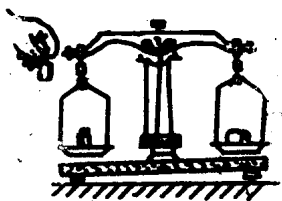


图 1—3

第二章 力

(一) 力

1. 什么叫力？

力是物体对物体的作用。

人推桌子时，人施了力，桌子受到了力；起重机吊起货物时，起重机施了力，货物受到了力；磁铁吸引铁钉时，磁铁施了力，铁钉受到了力。这里的桌子、货物，铁钉通常叫做受力物体，我们根据经验知道，它们同时也分别给予人，起重机、磁铁以反作用，所以它们又同时是施力物体。这样，我们可以得出结论：力是物体对物体的作用。或者说，力是物体与物体间的相互作用。力不能脱离物体而单独存在。受力物体必定同时是施力物体，只受力不施力和只施力不受力的物体都是不存在的。

2. 力的单位：在国际单位制中，力的单位是牛顿。力的常用单位还有千克力。它们间的关系是：

$$1 \text{ 千克力} = 9.8 \text{ 牛顿}。$$

3. 力的图示：力的大小、方向和作用点叫做力的三要素。用带有箭头的线段把一个力的三要素都表示出来的作图法，叫做力的图示。线段的起点表示力的作用点，线段的长度表示力的大小，箭头表示力的方向。

力的图示的画法：先定出一段长度适当的线段作单位，表示适当大小的力，然后从作用点起，依照力的方向画一条直线段，使线段的长度跟力的大小成正比，最后在线段的末

端画一箭头，表示力的方向。

4. 测力工具——弹簧秤。原理是：弹簧的伸长跟受到的拉力成正比。就是说，拉力与伸长有一对应的关系，利用伸长量表示出拉力的大小。使用弹簧秤时注意不能超过它的测量范围。测力的其它工具，还有握力计、牵引测力计等。

5. 二力的平衡：一个物体在两个力的作用下保持静止状态时，则这两个力是平衡的，就是一对平衡力。

二力平衡的条件是：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。

(二) 重 力

1. 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。重量的单位和力的单位相同。

2. 物体的重心：它是重力在物体上的作用点。形状规则的物体的重心在其几何中心处。形状不规则物体的重心可用悬挂法求得。悬挂法求重心的方法是二力平衡知识的一种应用。

3. 重量和质量的区别和联系：

①它们的物理意义不同。质量是物体所含物质的多少，重量是由于地球的吸引使物体受到的力。

②它们的单位不同。重量的单位是牛顿，质量的单位是千克。

③测量工具不同。重量用弹簧秤测量，质量用天平测量。

④它们之间的联系是：物体的重量跟它的质量成正比。通常我们应用这种关系计算物体在地球上的重量。

如果用 G 表示重量，用 m 表示质量，用 g 表示 9.8 牛/千克。那么重量和质量的关系为：

$$G = mg。$$

(三) 例 题

1. 收音机放在桌子上。①收音机受到几个什么力的作用？谁是受力物体？谁是施力物体？②桌子受到几个什么力的作用？谁是受力物体？谁是施力物体？③如收音机重量是 15 牛顿，画出它受力的图示。

解：①收音机受到两个力的作用，即地球的吸引力和桌面的支持力，这两个力是一对平衡力。这里，收音机是受力物体，地球和桌面是施力物体。

②桌子受到三个力的作用，即地球的吸引力，地面的支持力和收音机的压力。这里，桌子是受力物体，地球、地面和收音机都是施力物体。

(注意：地面和地球是有区别的)

③作图时注意：要把重力和支持力的作用点都画在物体的几何中心上。(这就是收音机的重心在它几何中心上的情况说的)。两力方向相反且都通过几何中心的竖直线上。两力大小相等，代表两力的线段的长度也应相等。(见图2-1)

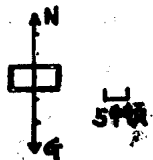


图 2-1

2. 弹簧不挂物体时长 150 毫米，挂 2 牛顿的物体时长 160 毫米，挂一个未知重量的物体时，长为 175 毫米，求此物体的重量。

解：根据题意，弹簧原长 L 为 150 毫米，

挂 2 牛顿物体时，弹簧伸长的长度为 $(160 - 150)$ 毫米；

挂 G 牛顿物体时，弹簧伸长的长度为 $(175 - 150)$ 毫米，
弹簧在弹性限度内，它的伸长与所受外力成正比，

$$\text{即} \quad \frac{F}{G} = \frac{L_1 - L}{L_2 - L},$$

$$\frac{2}{G} = \frac{130 - 150}{175 - 150},$$

$$\text{得} \quad G = \frac{2 \times 25}{10} = 5 \text{ (牛顿)}.$$

答：物体的重量为 5 牛顿。

3. 在弹性限度内，弹簧下挂 6 牛顿重物时，弹簧长 200 毫米，挂 4 牛顿重物时长 180 毫米，问弹簧原长多少？如果手拉弹簧，弹簧长 220 毫米，则手的拉力多大？

解：设弹簧原长为 L 。

挂 6 牛顿重物时，弹簧伸长的长度为 $(200 - L)$ 。

挂 4 牛顿重物时，弹簧伸长的长度为 $(180 - L)$ 。

根据在弹性限度内，弹簧的伸长跟受到的拉力成正比，

即得：

$$(1) \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{L_1 - L}{L_2 - L}, \quad \frac{6}{4} = \frac{200 - L}{180 - L},$$

$$400 - 2L = 540 - 3L, \quad L = 140 \text{ (毫米)}.$$

$$(2) \quad \frac{F_1}{F_3} = \frac{L_1 - L}{L_3 - L}, \quad \frac{6}{F_3} = \frac{200 - 140}{220 - 140},$$

$$F_3 = \frac{6 \times 4}{3} = 8 \text{ (牛顿)}.$$

答：弹簧原长为 140 毫米；手的拉力为 8 牛顿。

(四) 练习题

1. 力是 物体对物体的作用，力对物体的作用

效果，不但与力的 7 和 6 有关，还跟力的 1 有关。

2. 质量为10千克的物体重量是 98 牛顿，等于 10 千克力。而重量为294牛顿的物体质量是 30 千克。

3. 书本放在桌子上静止时，书本受到 1 力，是 支持力 对书本的作用，施力物体是 桌子。还受到 重力 力，是 地球 对书本的作用，施力物体是 地球。这二力的大小 相等，方向 相反，同时作用在 书本 上，又在一条直线上，所以相互平衡。

4. 弹簧秤可以测定 力的大小。当它的指针指在0点时，弹簧长为6厘米，现挂上质量为50克的砝码，弹簧长为7厘米。如果手用力拉弹簧挂钩时，指针与0点距离为2厘米，那末手所用力为 1.96 牛顿。

5. 在图2—2中，试用力的图示法，把质量为10千克物体A的受力情况表示出来。

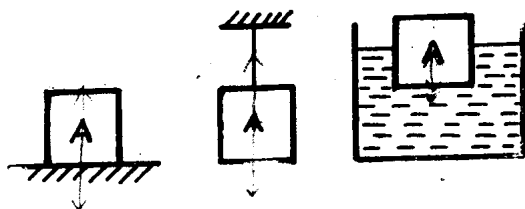


图 2—2

6. 车厢质量为1吨，它下面的弹簧被压缩2毫米。如果弹簧被压缩7毫米，车厢所载的货物重量为：5

①3.5牛顿；②2.5牛顿；③ 34.3×10^3 牛顿；④ 24.5×10^3 牛顿。
答：〔 〕

7. 物体在月球表面上受到的引力约等于在地球表面上受到引力的六分之一。一个在地面时质量为72千克的宇宙飞行员，他在月球上的重量是多少？质量是多少？

8. 有一位同学把并在一起的四根弹簧组成的扩胸器拉长0.25米。若每根弹簧拉长1厘米时，需用力2牛顿，向这位同学的臂力是多大？

部分计算题答案：

6. 〔③〕； 7. 117.6牛顿，72千克； 8. 200牛顿。

第三章 运动和力

(一) 机械运动

1. 机械运动：一个物体相对于别的位置改变叫做机械运动，简称运动。

宇宙间没有不运动的物体，运动是永恒的、绝对的。可是，在我们具体考察某一物体机械运动的时候，必须事先选择一个假定不动的物体做为参照物，研究工作才得以实现。这样，势必出现这样的情况，即相对于不同的参照物来描述同一物体的运动时，其结果往往不相同，甚或截然相反。所以，平常我们所说的运动和静止又都是相对的，是相对于某个被选定了的参照物说的。为了研究问题方便，通常在研究地面上物体运动的时候，就选地面或在地面上静止的物体作参照物。

2. 机械运动的分类

根据物体运动路线，可分为两大类：直线运动和曲线运动。直线运动中又包括匀速直线运动和变速直线运动。

3. 匀速直线运动

物体在一条直线上运动，如果在相等的时间内通过的路程都相等，这种运动叫做匀速直线运动。速度是表示物体运动快慢程度的一个物理量。在匀速直线运动中，速度在数值上等于运动物体在单位时间内通过的路程。即

$$\text{速度} = \frac{\text{路程}}{\text{时间}}$$

匀速直线运动的速度公式： $v = \frac{S}{t}$ 。

将上边公式变形还可以得出匀速直线运动的路程公式
 $S = v \cdot t$ 和时间公式 $t = S/v$ 。

在国际单位制中，长度的单位是米，时间的单位是秒，
则速度的单位就是米每秒，写作“米/秒”。速度的常用单位还有千米每小时，写作“千米/小时”。

$$1 \text{ 千米/小时} = 1000 \text{ 米} / 3600 \text{ 秒} = \frac{5}{18} \text{ 米/秒},$$

$$1 \text{ 米/秒} = \frac{1}{1000} \text{ 千米} / \frac{1}{3600} \text{ 小时} = \frac{18}{5} \text{ 千米/小时} = 3.6 \text{ 千米/小时}。$$

4. 变速直线运动

物体在一条直线上运动，如果在相等的时间内通过的路程并不相等，这种运动叫变速直线运动。变速直线运动是一种物体运动快慢在变化的运动。

研究的方法是：利用平均速度把它当匀速直线运动来处理。对于平均速度，必须明确它是对哪段时间，或哪段路程说的。因为即使是同一物体的运动，在不同的时间段或路程段，其平均速度常常是不同的。另外，还要把它跟速度的平均值区别开来。平均速度只能粗略地反映物体的运动快慢程度。

变速直线运动的平均速度公式： $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 。变形后可得
 $s = \bar{v} \cdot t$ 和 $t = s / \bar{v}$ 。

(二) 运动和力

1. 牛顿第一运动定律：一切物体在没有受到外力作用的

时候，总保持匀速直线运动状态或静止状态。

2. 惯性：物体保持匀速直线运动状态或静止状态的性质叫做惯性。牛顿第一运动定律也常常叫做惯性定律。

3. 运动和力的关系，力是改变物体运动状态的原因。物体由静止变为运动，由运动变为静止，速度由小变大，由大变小，或者速度大小不变，而方向改变，都叫物体运动状态的变化，其原因都是由于物体受到力的作用。所以，力的作用不是使物体运动，而是使物体的运动状态发生改变。

如果物体受到几个力的作用后，仍保持匀速直线运动状态或静止状态，则这几个力叫做平衡力。物体在平衡力的作用下，其运动状态不会改变。

注：在复习运动和力的关系时要明白亚里士多德的错误观点是什么。为什么这种错误观点差不多在近两千年里得到人们的公认。还要搞清伽里略又是怎样用实验揭示出问题的本质，指出亚里士多德说法的错误的。别的科学家又是怎样发展了伽里略的思想。最后牛顿怎样概括了前人的研究成果，提出了举世皆知的牛顿第一运动定律。重温这段历史使我们可以了解科学家是怎样提出问题和研究问题的。可以明白，一个正确的结论往往要经过几代科学家持续不懈地努力奋斗才能最后得出。另外还可以通过对错误观点的驳斥加深对正确结论的理解。

（三）摩 擦

1. 摩擦与摩擦力的区别：

摩擦是两个互相接触的物体，有相对运动或相对运动的趋势时，在它们的接触面上，相互间产生的一种阻碍它们运动的现象。在摩擦中阻碍物体运动的力叫做摩擦力。