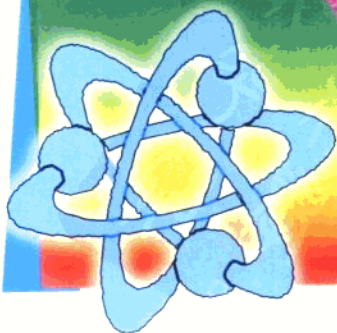


初中物理

容易混淆问题的 解析

邱跃生 张大同 著
唐立德 李美好



广东教育出版社

前 言

《初中物理容易混淆问题的解析》列举了 168 个问题进行解答和论述，这些问题都是中学生在学习物理中常碰到的。很多学生在解答这些问题时，都容易出现对物理概念的混淆和错用。本书通过对这些问题的解析，从多侧面阐释有关的物理规律，并较多地运用贴切形象的类比来作深入浅出的推论，道出物理概念、定律的内在本质和适用条件，从而帮助学生真正理解和掌握物理概念和定律。

本书分为“运动和力”、“声、热现象”、“光的初步知识”、“电与磁”四部分。为了加深学生对物理概念、定律的理解，培养学生的应用能力，在每一个问题之后，还设计了“思考与活动”，并在书末附有答案。

本书是中学生用的课外读物，文字表达力求生动有趣，对中学生学好物理是十分有帮助的。

参加本书编写的还有张良平、杜会峡、黄宏、吕嘉琳、殷向丽、张跃华、陈辉等。

本书如有疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2000 年 12 月

目 录

运 动 和 力

1. 多次测量的平均值与真实值 (1)
2. 误差与错误的区别 (2)
3. 怎样选用测量工具 (4)
4. 为什么要用科学记数法? (5)
5. 参照物——描述物体运动的标准 (7)
6. 可以用手抓住飞来的子弹吗? (8)
7. 怎样表示物体运动的快慢? (10)
8. 速度的平均不等于平均速度 (12)
9. 如何理解物理学中的“质量”? (14)
10. 怎样认识密度是物质的一种特性? (15)
11. 应用密度知识解题要注意什么? (17)
12. 不能用水灭油火的道理 (18)
13. 测量固体的体积有哪几种方法? (19)
14. 为何弹簧秤测得的是重力, 而天平测得的
是质量? (21)
15. 地球上一切物体都受到重力吗? (23)
16. 对于二力的合成应注意什么? (24)
17. 怎样理解牛顿第一定律? (25)
18. 惯性的大小与哪些因素有关? (26)

19. “惯性”与“惯性定律”是一码事吗？	(28)
20. 是力维持了运动吗？	(30)
21. 找不到施力物体的力是不存在的	(32)
22. 斜面上的物体受到下滑力的作用吗？	(33)
23. 有惯性冲力吗？	(34)
24. 相互作用力与二力平衡有何区别？	(35)
25. 等待你去探索的课题——摩擦力的起因	(38)
26. 如果没有摩擦力将会怎样呢？	(39)
27. 压力就是重力吗？	(41)
28. 解答压力和压强的问题需要注意什么？	(43)
29. 无针头的注射器为什么也能“打针”？	(45)
30. 这个容器底部所受压力为什么不等于水重？	(46)
31. 大气有多重？	(48)
32. 为何要用水银做托里拆利实验？	(49)
33. 大气压力为何压不倒窗户？	(51)
34. 要不要加上大气压？	(53)
35. $G = \rho g V$ 与 $F = \rho g V$ 的区别	(55)
36. 浮力会减小一半吗？	(56)
37. 决定物体浮沉的因素是什么？	(58)
38. 哪个受到的浮力大？	(60)
39. “想像”在物理论证中的运用	(62)
40. 空气质量如何测量？	(64)
41. 桥墩受到浮力吗？	(65)
42. 张开降落伞能否增大浮力？	(68)
43. 地球是否也受到大气的浮力作用呢？	(69)
44. 求浮力的四种方法	(71)

45. 三位科学家都答错了的问题	(75)
46. 硬棒就是杠杆吗?	(77)
47. 怎样在杠杆示意图上画出力臂	(79)
48. 从重心锯开一根木头后,分成的两段等重吗?	(80)
49. 杆秤是怎样测量物体质量的?	(82)
50. 秤杆粗细不均,为何刻度均匀?	(85)
51. 怎样解答滑轮组提起重物的问题?	(87)
52. 这个定滑轮也能省力一半的原因	(89)
53. “动”的滑轮一定省力吗?	(90)
54. 怎样装配最省力?	(92)
55. “做工”就是做功吗?	(94)
56. 如何正确理解 $W = F \cdot s$ 中的 F 与 s 的关系?	(96)
57. 使用机械可以既省力又省距离吗?	(98)
58. 为什么要设计和使用机械?	(99)
59. 汽车载重大了为何开不快?	(100)
60. 怎样区别总功和有用功?	(101)
61. 功率大效率就高吗?	(102)
62. 为什么说功是量度物体能量的物理量?	(105)

声、热现象

63. 空气中的声波是怎样形成的?	(106)
64. 怎样区分音调和响度?	(108)
65. 为什么不同物体发出的声音的音色不同?	(109)
66. 昆虫的嗡嗡声从何来?	(110)
67. 有裂纹的容器发声沙哑的原因	(111)

68. 噪声可以杀人	(112)
69. “响水不沸，沸水不响”的道理	(114)
70. “熔解”不同“溶解”	(115)
71. 如何画物理图象？	(116)
72. 补在锅上的焊锡为何烧不熔？	(118)
73. 冰水混合物的温度为什么一定是 0°C ？	(119)
74. 开电风扇总是感到凉快吗？	(120)
75. 踏火者的奥秘	(122)
76. 酒精温度计为何能测 78°C 以上的温度？	(123)
77. 能用沸水把水烧开吗？	(124)
78. 这种现象跟沸腾条件矛盾吗？	(126)
79. 气与汽有何区别？	(128)
80. 冰棒“冒汽”与热水“冒汽”相同吗？	(129)
81. 人们是怎样知道分子的大小的？	(130)
82. 物态变化时为何要吸放热量？	(132)
83. 是“冷传递”吗？	(135)
84. 如何认识“比热”的物理意义？	(137)
85. $Q = cm(t_2 - t_1)$ 能展开为 $Q = cmt_2 - cmt_1$ 吗？	(139)
86. 如何区分温度、内能（热能）和热量？	(141)
87. 若水在 4°C 时无密度最大的特性将会如何？	(144)
88. 为什么柴油机没有火花塞？	(148)

光的初步知识

89. 光源、发光体、光点的意义相同吗？	(149)
----------------------------	-------

90. 是像还是影?	(151)
91. 地球的影子与月亮的影子	(152)
92. 反射定律可以这样叙述吗?	(154)
93. 明镜为什么会成为“黑洞”?	(155)
94. 平面镜成像为何左右对调?	(157)
95. 平面镜成像与镜面对称的证明	(159)
96. 如何确定平面镜的位置?	(161)
97. 关于平面镜成像的两个错误认识	(164)
98. 平面镜反射成像是惟一的吗?	(167)
99. 自行车尾灯是一直在发光吗?	(169)
100. 像变大了吗?	(171)
101. 如何理解光路可逆?	(173)
102. 如何判断入射光线、反射光线和折射光线?	(175)
103. 为什么水清鱼更浅?	(177)
104. 为什么眼睛能看到虚像?	(178)
105. 为什么凸透镜使光线会聚, 凹透镜使光线 发散?	(180)
106. 如何理解“会聚”与“发散”?	(182)
107. 凸透镜成像的规律是怎样的?	(184)
108. 放大镜怎会变成“缩小镜”?	(185)
109. 有了像屏才能看到实像吗?	(188)
110. 如何测定凸透镜的焦距?	(189)
111. 为何凸透镜遮去一半像不残?	(190)
112. 如何画出任意光线的光路图?	(192)
113. 看见的红日是实际的太阳吗?	(194)
114. 什么是光的三基色与颜料的三原色?	(196)

115. 黄、蓝光混合和黄、蓝颜料混合相同吗?	(199)
116. 能看清字吗?	(200)
117. 为何海洋蓝色, 浪花白色?	(202)
118. 朝阳、夕阳为何红?	(203)

电 与 磁

119. 摩擦起电是摩擦力“摩”出了电吗?	(205)
120. 回答物理问题不能“依样画葫芦”	(208)
121. 为什么带电体能吸引轻小物体?	(210)
122. 为何不宜用塑料桶装运汽油?	(212)
123. 复印是照相吗?	(213)
124. 清新感与负电荷	(215)
125. 如何识别串、并联电路?	(217)
126. 怎样才能正确连接电路?	(221)
127. 如何画出实物连接电路的电路图?	(223)
128. 什么是“短路”?	(226)
129. 为何要“绝对避免短路”?	(228)
130. 如何用水流类比电流?	(230)
131. 电流有多快?	(232)
132. 电流表和电压表上的“尺子”	(235)
133. 为什么电流表必须串联, 电压表必须并联?	(238)
134. 用电器会消耗电流吗?	(240)
135. 高楼大厦上的装饰灯是串联的还是并联的?	(242)
136. 怎样正确理解电阻概念?	(244)
137. 怎样正确连接滑动变阻器?	(246)

138. 电阻的个数越多总电阻就越大吗?	(247)
139. 欧姆定律中“这段导体”的物理意义是什么?	(249)
140. 如何灵活运用“对应”解题?	(251)
141. 如何分析电路?	(253)
142. 电流表为何会有两个量程?	(258)
143. 电源电压不变吗?	(261)
144. 电灯亮度是由电流做功的多少决定的吗?	(262)
145. 这些公式的适用范围是什么?	(263)
146. 怎样理解用电器的额定功率和实际功率?	(265)
147. 注意 P 、 U 、 I 之间的对应关系	(266)
148. 为什么电阻器上要标明功率值?	(269)
149. “220V 100W”灯泡一定比“220V 40W” 灯泡亮吗?	(271)
150. 并非“二一添作五”	(273)
151. “测小灯泡电功率”实验中常见的故障	(275)
152. 导体的电阻总是不变的吗?	(278)
153. 导线为何不发光?	(280)
154. 应用焦耳定律不能顾此失彼	(282)
155. 怎样正确理解电功和电热的关系?	(284)
156. 这两个公式自相矛盾吗?	(286)
157. 初中物理中的“正比”关系	(287)
158. 怎样利用电能表测电功率?	(290)
159. 为什么不高于 36 伏的电压才是安全的?	(292)
160. 保护地线是起什么作用的?	(294)
161. 铜丝也能作保险丝用吗?	(296)

162. 小鸟不怕高压电吗?	(298)
163. 关于磁力线的真假问题	(300)
164. 小刀片被磁化的原因是什么?	(302)
165. 从磁现象与电现象的相似之处得到的启示	(305)
166. 录像磁带为什么能够录像?	(307)
167. 如何才能减小输电过程的电能损失?	(308)
168. 能用电动机发电吗?	(310)
“思考与活动” 参考答案	(311)

运 动 和 力

1. 多次测量的平均值与真实值

我们在学习关于测量的知识中知道，误差是不可避免的，但可以减小。

当一种测量仪器被指定使用时，为了测得更精确些，常用的方法是多次测量求平均值。为什么多次测量求平均值会更接近真实值，达到减小误差的目的呢？

这里面有一个机会均等的原理。比如说，几个人投骰子，如果玩无数局的话，每个人得到数字 1 的机会是均等的（但具体每次将出现什么数，我们是无法预先知道的）。

多次测量也是如此，每次测量的结果可能与真实值有一定的差异，不过出现各种可能的机会都是均等的，因此通过多次测量，然后对多次测量的结果求平均值，可减小误差。

当然，也有这样的可能，即在多次测量中，某一次测量所得的值比平均值更接近真实值，但由于我们无法判定这个“某一次”，所以用求平均值的办法是最实际可行的。

2. 误差与错误的区别

任何测量都不可能绝对精确，因为测量仪器的刻度不能无限精细。测量时，只是通过比较而得出读数的，而比较值总是近似的。例如，用标有厘米刻度的尺测量图 2-1 中的线段 AB 的长度，所测得 AB 的长度接近于 5 厘米；用标有毫米刻度的尺来测量，所测得 AB 的长度接近于 5.2 厘米；用刻度更精细的尺来测量时，精确度还可以提高。但是无论尺的刻度多么精细，都不能保证线端点和尺的某个刻度精确对齐。即使你在观察中觉得对齐了，也只是靠估计而判断出来的。所以说，在具体的测量中，测量记录的结果总是和所测物的真实值之间有误差存在。误差是不可避免的。

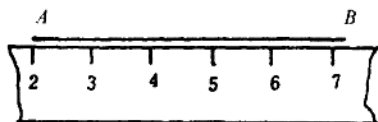


图 2-1 误差是不可能完全避免的。

产生误差的原因有两方面：(1) 测量工具不可能做得绝对精确，刻度的最小精细度也是有限的；(2) 人在观察中主观判断出的测量结果，也会有偏差。

而错误与误差就不同了。错误是由于方法不正确或粗心

大意等造成的，是完全可以避免的。

误差虽然不可避免，但可以尽量减小，譬如选用较精密的测量工具，并采取多次测量求平均值等办法，就可以使误差尽量减小。

思考与活动

2.1 有一位同学在测量一木块长度的实验中，得到如下记录：

$$l_1 = 1.40 \text{ 厘米} \qquad l_2 = 1.41 \text{ 厘米}$$

$$l_3 = 1.40 \text{ 厘米} \qquad l_4 = 1.41 \text{ 厘米}$$

$$l_5 = 1.39 \text{ 厘米}$$

木块的长度应取值多少？

3. 怎样选用测量工具

对于测量工具，一是要注意它的精确度（即最小刻度），二是要注意它的量程（即测量范围）。实际应用中应根据需要从以上两方面来选择测量工具。

工具的精确度只要能满足测量的需要就行，不必过分追求。例如，俗话说“衣不差寸”，意思是量衣服的长短和宽窄，误差只要不超过1寸就行，因此，量衣服用的尺子只要精确到厘米就行了。“鞋不差分”，就是说量鞋的长短，误差不能超过 $\frac{1}{10}$ 寸（1寸=0.03米），因此，量鞋的尺子应该精确到毫米。如果测量铁丝或头发的粗细，那就应该选用游标卡尺、螺旋测微器或其他更精密的工具了。

工具的量程要能满足测量需要才行。例如，测量较长的物体，应该选用量程较大的皮尺或钢卷尺。

思考与活动

3.1 测量时选用的尺子是否精确度越高越好？

4. 为什么要用科学记数法？

银河系的半径是 6000000000000000000 米 (19 个 0)，氢原子的半径是 0.0000000000053 米 (11 个 0)。物理学中经常跟一些非常大和非常小的数字打交道，用上面的方法来书写这些数字很麻烦，而且容易弄错，为了解决这个问题，人们发明了一种科学记数法。

我们知道， $10 = 10^1$ ， $100 = 10 \times 10 = 10^2$ ， $1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$ ……因此，我们可以用 10 的正指数来表示大的数。 10^4 表示 10 的 4 次方，它等于 10000，所以 10^4 与在 1 后面加 4 个 0 是一回事。由此可以得出，用 10 的正指数表示大数的方法是：1 后面有几个 0，就写作 10 的几次方。例如， $100000 = 10^5$ ， $1000000 = 10^6$ ……

用上面类似的办法，同样可以解决小数字的书写问题。 0.1 可写作 10^{-1} ，读作“10 的负 1 次方”； $0.01 = 0.1 \times 0.1$ 可写作 10^{-2} ； $0.001 = 0.1 \times 0.1 \times 0.1$ ，可写作 10^{-3} 。这就是用 10 的负指数来表示小的数字。由 $0.1 = 10^{-1}$ ， $0.01 = 10^{-2}$ ， $0.001 = 10^{-3}$ 等可得出用负指数表示小数的方法是：1 前面有几个 0 (包括小数点前面的那个 0)，就写作 10 的负几次方。

上面的方法还可以推广。因为 $600 = 6 \times 100 = 6 \times 10^2$ ， $6000 = 6 \times 1000 = 6 \times 10^3$ ……所以一个数的后面有几个 0，就可以写作这个数乘 10 的正几次方。例如前面的银河系的

半径是6后面有19个0，因此，可以写作 6×10^{19} 米。同理， $0.5 = 5 \times 0.1 = 5 \times 10^{-1}$ ； $0.05 = 5 \times 0.01 = 5 \times 10^{-2}$ ……所以一个数的前面有几个0，就可以写作这个数乘10的负几次方（以小数点后出现的第一个数字为个位）。例如，氢原子的半径是在5的前面有11个0，因此可以写作 5.3×10^{-11} 米。

5. 参照物——描述物体运动的标准

我们知道，所谓物体的运动，就是物体的位置发生变化。可见，要描述一个物体的运动，首先就要选定另一个物体作为标准，才能说清楚这个物体的位置是怎样随时间变化的。被选作标准的物体就是参照物。

平常我们说某一物体是运动的，另一物体是静止的，似乎并没有选择哪一个物体作为标准，即没有考虑参照物。然而，实际上在我们说谁在运动谁在静止的时候，无意之中已经是以某一物体作为标准了。例如，我们说行驶的汽车、飞翔的飞机是运动的，房屋、树木停在原来的位置，是静止的，这时实际上是以地面为标准来说的。我们说火车车厢里走动的列车员是运动的，坐在那里的乘客是静止的，这时实际上是以车厢为标准来说的。这就是说，在我们说明某个物体是运动还是静止的时候，总要首先明确是以什么物体作参照物的。