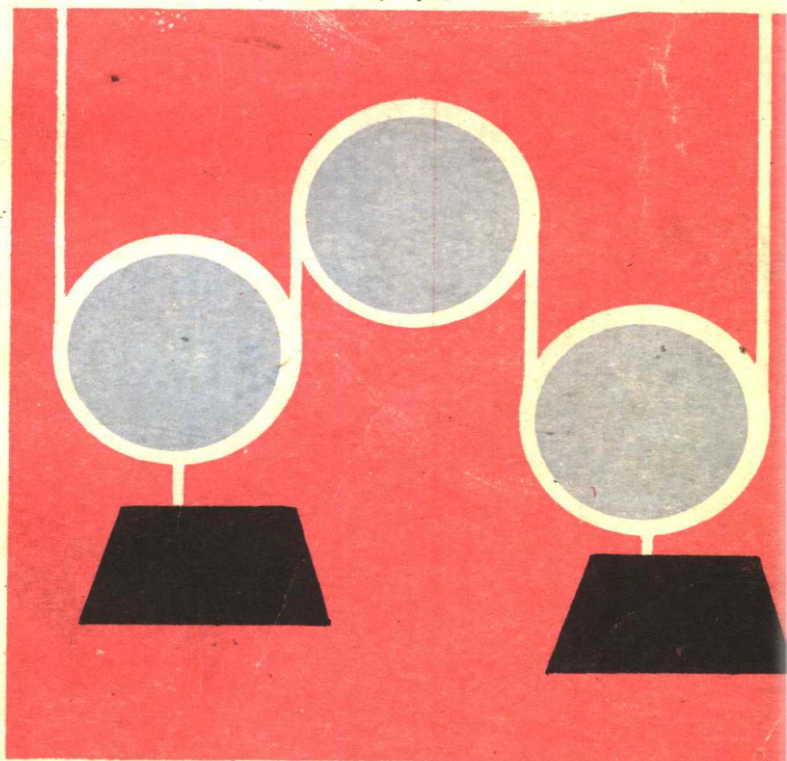


初中

物理实验综合训练

张希光 朱辉洪 尤烈之
李瑶庄 廖兆龙 徐鸿元 编著



科学普及出版社广州分社

初中物理实验综合训练

张希光 朱辉洪 戈烈之 编著
李瑛庄 廖兆

科学普及出版社广州分社

解答物理实验题是初中学生学习的难点。该书对初中物理实验的有关问题，以例题分析的形式，作了详尽的分析和解答。书中还编有练习(实验题)、答案与提示，便于读者自测和核对。

该书所选题型全面，有选择题、填空题、综合题，适应目前标准化命题的要求。

初中物理实验题会解

张希玉 梁辉洪 尤烈之
李瑞臣 廖兆龙 徐鸿元 编著

科学普及出版社广州分社出版发行

(广州市应元路大华街兴平里3号)

广东省新华书店经销

广州新华印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：3.75 字数：80千

1989年1月第一版 1989年1月第一次印刷

印数：1—43,000册

ISBN7—110—00755—3/G·203 定价：1.15元

前 言

本书根据现行初中物理教学大纲和教材分章编写，全书共分八章，每章的内容有例题分析、练习、答案与提示三个部分。例题分析有选择题和综合题两种题型，编者对大量有代表性的实验题进行系统而全面的分析，帮助学生切实掌握初中物理实验的基础知识和基本技能，提高分析实验、解决实验问题的实际能力。练习题的选择尽量做到全面，题型有选择题、填空题和综合题三种。

梁雪萍、尤琼芝、陈翠仙为本书绘制了全部插图。

由于编者水平有限，编写时间又较仓促，书中不恰当，甚至错误的地方，敬请广大读者批评指正，以便今后改进。

编 者

1988年8月8日

目 录

第一章	测量 力 运动和力	(1)
第二章	密度 压强 浮力	(15)
第三章	简单机械 功和能	(33)
第四章	光学的初步知识	(46)
第五章	热膨胀 热传递 热量	(60)
第六章	物态变化 分子运动论 热能 热机	(70)
第七章	简单的电现象 电流定律 电功和 电功率	(78)
第八章	电磁现象 用电常识	(103)

第一章 测量 力 运动和力

例题分析

(一) 选择题

例 1 用已调好的天平测量某物体的质量，当横梁平衡后，所用的砝码数和横梁情况如图 1—1 所示。则物体的质量是 ()

- (a) 121.0 克;
- (b) 121.70 克;
- (c) 120.3 克。



图 1—1

〔分析〕 由于左盘里被测物体的质量等于右盘里的砝码总质量再加上游码所对的刻度值，因此由图示可知被测物体的质量等于 121 克加上 0.70 克，即物体的质量为 121.70 克。

〔答案〕 (b)

例 2 用天平称物体质量时，若所用砝码已经磨损，则测量结果将 ()

- (a) 偏大; (b) 偏小; (c) 不变。

〔分析〕 由于所用砝码已经被磨损，其质量小于标准砝码的质量。因此，当某一定读数的磨损砝码与一定质量的物体平衡时，所测得的物体质量读数将比物体的实际质量大，即测量结果偏大。

[答案] (a)

例 3 用天平和弹簧秤在不同的高度或不同的纬度分别测量同一物体时，我们观察到的测量结果是 ()

- (a) 重量变而质量不变；
- (b) 重量不变而质量变；
- (c) 重量和质量都不变。

[分析] 因为物体的重量随位置不同而改变，而质量却是不变的。所以用称质量的天平和测量物体重量的弹簧秤在不同位置测量同一物体时，观察到物体的质量不变而重量改变了。

[答案] (a)

例 4 如图 1—2 所示的实验装置中， m 重 10 牛顿， M 重 15 牛顿，当物体静止不动时，弹簧秤的读数应是 ()

- (a) 5 牛顿；
- (b) 10 牛顿；
- (c) 25 牛顿。

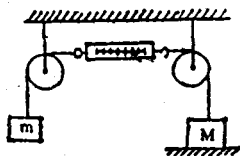


图 1—2

[分析] 由图示可知，物体 m 受到重力和拉力这一对平衡力的作用而处于静止状态，因此拉力的大小等于 m 的重量，即 10 牛顿。又由于物体间力的作用是相互的，所以拉力使弹簧秤伸长，其读数等于拉力的大小，即 10 牛顿。至于物体 M ，它除了受到重力、拉力的作用外，还受到地面支持力的作用。

[答案] (b)

(二) 综合题

例 1 物理测量跟日常生活中的测量是否一样？

〔分析与解答〕 不一样。日常测量长度只记录到刻度尺的最小一位为止。比如一张桌子长度至如图 1—3 所示 A 位置，用最小刻度为厘米的刻度尺测量时，日常读作 1.20 米，厘米的下一位四舍五入。

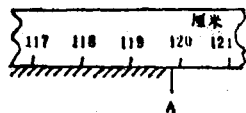


图 1—3

但物理测量中，还要根据物体的终端在最小刻度的两刻线间的位置再目测一位数字。如上图 中桌子的长度，物理测量时应读作 1.198 米。物理实验的测量更精确些。

例 2 长度测量所能达到的准确度是由什么决定的？测量需要达到的准确度跟什么有关？测量时应如何选取测量工具？

〔分析与解答〕 长度测量所能达到的准确度是由测量工具的最小刻度决定的。测量需要达到的准确度跟测量的要求有关。在测量时，要先根据实际情况确定测量达到的准确度，然后根据要求选用适当的测量工具。

例 3 什么叫误差？产生误差主要跟哪些因素有关？减少测量误差的一般方法是什么？

〔分析与解答〕 测量值和真实值之间的差异叫误差。误差的产生主要跟实验方法、使用工具及测量的人有关。减少误差的一般方法是用同一测量工具对同一对象先后测量几次，然后求出平均值。

例 4 测量同一物理课本的长度，甲的记录值为 18.3 厘米，乙为 18.30 厘米，这两个测量值的意义相同吗？为什么？

〔分析与解答〕 不同。甲的记录值表示他使用的刻度尺是厘米刻度尺，最小刻度为 1 厘米；乙的记录值表示他使用的刻度尺是毫米刻度尺，最小刻度是 1 毫米。两把尺子准确

度不同，因此精密程度也不同。

例 5 利用刨光的长木板、刨光的小木块、弹簧秤、两个砝码、棉布、毛巾做课本上“研究滑动摩擦”的实验。

问：(1) 怎样测量摩擦力？(2) 实验结果说明了什么？

[分析与解答] (1) 用弹簧秤水平拉动小木块，当小木块在刨光的长木板上做匀速运动时，此时弹簧秤的读数就是摩擦力的值。

(2) 实验结果说明了：当物体表面性质一定时，滑动摩擦力与正压力成正比；在相同的正压力下，滑动摩擦力与物体表面的粗糙程度有关系，接触面越粗糙，摩擦力越大。

练 习 二

(一) 选择题

1. 某同学用刻有毫米的较厚的刻度尺测量某一物体的长度时，他的测量方法如图 1—4 所示，测量结果是 2.2 厘米。对于这位同学的测量方法和所得数据，下面说法哪个正确？()

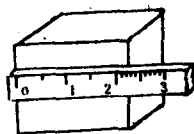


图 1—4

(a) 测量方法和所得数据都错；
(b) 测量方法正确，但所得数据错；

(c) 测量方法和所得数据都正确。

2. 天平的用途是()

(a) 称物体的重量；(b) 称物体的质量；(c) 称物体的密度。

3. 称人体的质量时，应用的工具是()

(a) 台秤; (b) 物理天平; (c) 托盘天平。

4*. 在使用天平之前, 要先调节天平。调节天平的顺序是 ()

(a) 先调横梁平衡, 后调底板水平;

(b) 先调底板水平, 后调横梁平衡;

(c) 先调哪个都可以。

5. 为了用一架底板水平、两臂不等长的天平测一物体的质量, 某同学先将物体放于天平左盘上, 在右盘加上 m_1 的砝码后, 天平平衡; 再将左盘物体取出, 保持右盘砝码不动, 在左盘中放上 m_2 的砝码, 天平又恰好平衡。这时, 被测物体的质量应等于 ()

(a) m_1 ; (b) m_2 ; (c) $\frac{1}{2}(m_1 + m_2)$ 。

6. 下列说法哪一句正确? ()

(a) 实验误差是可以避免的, 但是误差是不可避免的;

(b) 选用精密仪器可以避免误差;

(c) 认真做实验可以避免误差。

7. 天平和弹簧秤均可以测量物体的质量, 比较它们的测量方法和测量结果, 下列说法哪个正确? ()

(a) 天平和弹簧秤均为直接测量, 测量结果是天平较精确;

(b) 天平是直接测量, 弹簧秤是间接测量, 它们的测量结果一样精确;

(c) 天平是直接测量, 弹簧秤是间接测量, 测量结果是天平较精确。

8. 图 1—5 为弹簧伸长的长度跟拉力成正比的演示实验装置。图中刻度尺每格为 1 厘米, 现用两种不同质量的砝码

分别依次挂在弹簧秤上，已知挂在图中(3)的砝码每个质量为30克，那么挂在图中(2)的砝码质量是()

- (a) 20克；
- (b) 30克；
- (c) 40克。

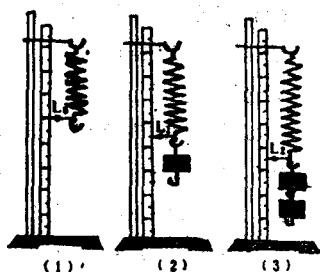


图 1-5

9. 如图 1—6 所示的演示实验中，放在硬纸片上的钢球，在硬纸片突然弹出去时仍然留在原处并掉进筒里；这是因为()

- (a) 钢球压纸片压得不紧；
- (b) 钢球太重，纸片带不动钢球；



图 1-6

(c) 钢球没有受到水平方向的作用力，故仍保持原来的静止状态。

10. 图 1—7 所示，在一个玻璃杯里装上半杯大米，把一根筷子插在中间，将米压紧，使筷子直立；然后陆续往杯子里加大米，一边加一边压紧，直到杯子里装满大米，再往杯子里加少许水；等一会儿，拿住筷子就可以把装满大米的玻璃杯慢慢提起来了。这一实验说明()

(a) 提起来时，筷子对大米的摩擦力大于大米和杯子的重量；

(b) 提起之前，整个实验过程使筷子对大米的摩擦力有很大的增加；

(c) 提起之前，整个实验过程的目的



图 1-7

的，只是为了增加大米和筷子间的摩擦。

(二) 填空题

1. 在物理测量中，测量长度的工具是_____；测量时间的工具是_____；测量质量的工具是_____；测量力的工具是_____。

2. 测量长度时，测量需要达到的准确程度跟_____有关，而测量所能达到的准确程度是由_____决定的。

3. 图1—8是用最小刻度为毫米的直尺测量一木块的长度，该木块的长度是_____毫米，其中准确值是_____，估计值是_____。

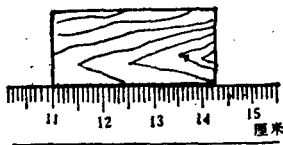


图 1—8

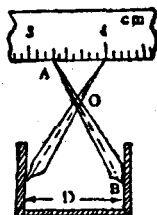


图 1—9

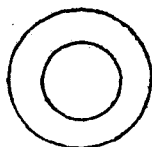


图 1—10

4. 图1—9为自制的内卡钳，已知AO与BO之比为1:2，测量图中容器的内径时，刻度尺的读数是_____毫米，则被测容器的内径D为_____毫米。

5. 用三角板量出如图1—10所示圆环的内环直径为_____毫米；外环直径为_____毫米。

6*. 图1—11是天平的横梁，请说出字母标出的各部位名称：

A: _____； B: _____；

C: _____； D: _____。

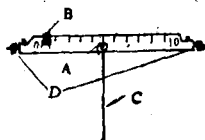


图 1—11

调节横梁时先要把_____对准0刻度

位置，然后调节_____，直到_____指在零的位置，这就表示横梁平衡了。

7. 弹簧秤的刻度是均匀的，是根据弹簧的_____这一原理制成的；弹簧秤的测量范围，可以从它的_____看出来。

8. 有一根最大伸长量为16厘米的弹簧，做成一支弹簧秤，实验测得弹簧上所挂砝码重量与弹簧伸长量的关系如下表：

砝码的重量(牛顿)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
弹簧的伸长量(厘米)	2	4	6	8	10	12	14	16	18.5	21.5

从上表中，可知这支弹簧秤的最大测量值是_____。

9. 在研究滑动摩擦的实验中：

(1) 有如下仪器供选择：A. 弹簧秤；B. 秒表；C. 刨光的长木板；D. 刨光的小木块；E. 砝码；F. 毛巾；G. 滑轮。请将不需选用的仪器的字母代号填在下面空格中：_____；

(2) 实验过程中需要记录的数值是_____，这些数值需要用仪器_____测量；

(3) 实验操作过程中应注意_____。

(三) 综合题

1. 用刻度尺、纸条、大头针测量圆柱体周长的实验。

(1) 如何进行测量？

(2) 若三次测量的数据如下： $L_1 = 4.40$ 厘米， $L_2 = 4.42$ 厘米， $L_3 = 4.39$ 厘米，那么刻度尺的最小刻度是多少？

(3) 根据上面的测量数据，该圆柱体的周长平均值应是

多少?

2. 图 1—12 中, 量筒和量杯的测量范围和最小刻度各是多少? 为什么量筒的刻度是均匀的而量杯的刻度是不均匀的?

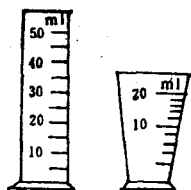


图 1—12

3. 有的同学认为多次测量求平均值, 平均值取的数字位数越多越好, 你认为这种说法对吗? 应取几位数字?

4. 图 1—13 表示测量烧杯中水的质量的过程, 请把测量数据和结果填入下表格内。

杯的质量 (克)	杯和水的总质量 (克)	水的质量 (克)

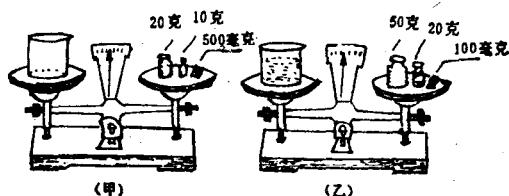


图 1—13

5. 下面的表格, 是某同学在做“研究弹簧秤的刻度”的实验时所得到的数据, 请你根据弹簧的伸长跟外力的关系, 把表中所缺的项目填出来:

实验次数	砝码重量	弹簧原长	弹簧长度	弹簧伸长量
1	2 牛顿	23厘米	26厘米	
2	6 牛顿			9 厘米
3				12厘米
4			41厘米	

6. 要把测量范围为0~500克力的弹簧秤改成测量范围为0~4.9牛顿、最小刻度为0.1 牛顿的弹簧秤, 应该如何进行(需要哪些器材? 怎样做)?

7. 使用弹簧秤时, 应注意哪些问题?

8. 在研究二力平衡条件的实验中, 如果小车处于静止状态, 请用力图示法表示出小车所受的力(研究二力平衡条件的实验如图1-14所示, 已知其中小车质量为100克, 钩码质量为50克)。

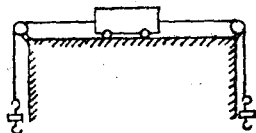


图 1-14

9. 某同学用弹簧秤和一块刨光的木块, 分别在刨光的长木板、厚纸和毛巾上做“研究摩擦力跟哪些条件有关系的实验”。做完实验后, 在实验报告的实验结论栏上写上: “接触面越粗糙, 物体受的摩擦力就越大”。他的结论是否正确? 为什么?

10. 用天平、砝码、砝码盘做“研究滑动摩擦的实验”, 实验装置如图1-15所示。(1)扼要地写出实验的主要步骤和列表记录所需数据; (2)测量摩擦力时为什么必须使木块做匀速运动?

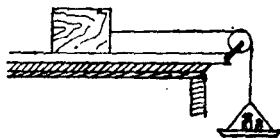


图 1-15

答案与提示

(一) 选择题

- 1.(a) 2.(b) 3.(a) 4.(b) 5.(b)
6.(a) 7.(c) 8.(a) 9.(c) 10.(c)

提示

5.先后放在天平左盘的物体和砝码 m_2 ，都分别能与放在右盘上的砝码 m_1 平衡，说明了物体和砝码 m_2 的质量相等。

9.硬纸片在外力作用下突然弹出去时，钢球却没有受到水平外力的作用，由于惯性就保持原来的静止状态。

10.玻璃杯在被提起之前，整个实验过程的目的，只是为了增加大米和筷子间的摩擦，但并不是说已经有了摩擦力。而当我们拿住筷子慢慢提起杯子时，杯子不会掉下来，处于平衡状态，这时杯子里的大米就受摩擦力作用，且所受筷子的摩擦力与杯子和大米的总重量是一对平衡力。而(a)说的摩擦力大于杯子和大米的重量，这样杯子不可能平衡，所以是不对的。另外杯子在被提起之前只受重力和桌面支持力这一对平衡力的作用，还没有筷子与大米的摩擦力，即(b)的说法也是错的。

(二) 填空题

1. 刻度尺，计时器，天平，弹簧秤。

2. 测量的要求，刻度尺的最小刻度。

3. 33.4，33毫米，0.4毫米。

4. 7.0，14.0。

5. 11.0，19.5。提示 利用几何知识中的“90°的圆周

角所对的弦是直径”，使三角板的直角顶点与圆周上的任一点重合，这样把两直角边分别与圆周的交点A、B和C、D分别连结起来的线段就是该圆环的外、内直径，如图1—16所示，然后用三角板的刻度尺就可读出该直径的大小。

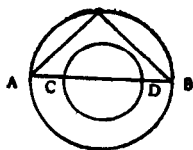


图 1—16

6. 中央刀口，游码，指针，螺母；游码，螺母，指针。

7. 伸长跟受到的拉力成正比，最大刻度。

8. 40牛顿。

9. (1) B、G；(2) 压力和摩擦力，弹簧秤；(3) 拉弹簧秤的力要水平；小木块运动时，弹簧秤的读数要均匀。

(三) 综合题

1. (1) 测量时把纸条紧包在圆柱体的侧面上，在纸条重叠处用大头针扎个孔，然后将纸条展开，用刻度尺测量两孔之间的距离，即为该圆柱体的周长。这样做三次，算出周长的平均值。(2) 从测量数据可以看出，刻度尺的最小刻度是毫米。(3) 该圆柱体的周长平均值为4.40厘米。

2. 量筒的测量范围是0~50.0毫升，最小刻度是5毫升；量杯的测量范围是0~20.0毫升，最小刻度是2毫升。由于量筒是圆柱体，它的体积与高度成正比，故刻度是均匀的。而量杯是倒台柱体，它的体积与高度不成正比，随着高度升高，横截面积越大，因此相同的体积时，高度越大而相等刻度的间隔就越小。故刻度是不均匀的，且随着高度的增加其刻度越密。

3. 不对。求平均值时，不管能否除尽，都应保留与测量值相同的位数，即平均值中也只有一位估计数字。要计算到比测量值多一位数字再四舍五入。