

根据最新学业考试说明编写

2007 最新版



初中科学知识完全掌握

中考复习训练丛书



科学



初中科学知识完全掌握

中考复习训练丛书科学

• (教师用书) •

主 编 王盛之

编 者 林 荣 吴祖健 施环红 潘国源

朱晓东 朱铁军 金国祥 金 萍

冯 霞 钟 杨

统 稿 王盛之

浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中科学知识完全掌握/《中考科学》编写组编.
—杭州:浙江大学出版社,2004.11
ISBN 7-308-03997-8

I. 初... II. 中... III. 科学—初中—教学参
考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 107442 号

责任编辑 杨晓鸣
出版发行 浙江大学出版社
(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)
(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州大漠照排印刷有限公司
印 刷 浙江大学印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 21.75
字 数 600 千字
版 印 次 2004 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 4 次印刷
书 号 ISBN 7-308-03997-8/G·776
定 价 25.00 元

修 订 说 明

浙大版“教与学——中考复习训练丛书”自出版以来,备受读者青睐,在中学界引起了强烈的反响。我社本着服务社会、精益求精和惠及读者的出版理念,在反复调查和广泛听取读者意见的基础上,对该丛书进行全面的修订,以期有更大的提高与进步。

本次修订以浙江省制订的初中各学科课程标准及最新《初中学生考试说明》为依据,充分渗透新课程标准的理念,并着眼于提高学生分析问题、解决问题以及自主学习和合作探究的能力,更加体现了教改理念和中考改革的新精神、新思想、新要求。

针对不同的学科特点和中考考试要求,本丛书对各学科的内容体系进行了创造性的构建:对材料的取舍力求反映最新的观点和信息,并注重知识的背景和实际应用;对知识的讲解不落俗套,按板块方式诠释,强调学科内部和学科之间的渗透、联系,注重提高学生驾驭知识和综合应用的能力;对例题的选择既强调典型性、新颖性,又注重功效性、示范性,由此引领学生更好地认识和把握解题规律;对习题的选取既基于教材,又有所突破和拓展,以期为不同层次的学生营造更大的思考空间和探究平台。

本丛书对知识的归纳和总结摒弃了简单罗列、堆集的传统做法,而是采用开放式、多视角的方法对知识进行归纳总结,给学生展现一个崭新的知识网络;对知识体系的设计采用了立体化、交互推进的原则,将学生的能力培养落实到各个层面。

本丛书基于最新的科学测量和评估理论,按循序渐进、整体推进的原则设计训练题:既安排了同步训练和单元测试,又设计了模拟冲刺试题;对同一层面的内容又按等第设计了基础和提高两组训练试题,不同层次的读者可以灵活取舍。

本丛书包括语文、数学、英语、科学四个学科教师和学生用书,共8册。参加编写的作者队伍庞大,涵盖了省内著名的中考命题专家、一线特级教师和资深教师。

2007年版对全书作了较大的修改和补正,并配有教师用书。

2006年9月

目 录

CONTENTS

第一篇 物质科学

第一章 科学入门

第一节 测 量	1
---------------	---

第二节 科学探究	5
----------------	---

第二章 密度 压强 浮力

第一节 密 度	18
---------------	----

第二节 压力和压强	21
-----------------	----

第三节 浮 力	26
---------------	----

第三章 运动和力

第一节 物体的运动	31
-----------------	----

第二节 力和运动	35
----------------	----

第四章 波

第一节 声音的发生和传播	43
--------------------	----

第二节 光的直线传播与反射	46
---------------------	----

第三节 光的折射	49
----------------	----

第四节 波的应用	54
----------------	----

第五章 电和磁

第一节 电流定律	57
----------------	----

第二节 简单的磁现象	74
------------------	----

第六章 机械功和机械能

第一节 杠杆和滑轮	84
-----------------	----

第二节 功和能	88
---------------	----

第三节 机械效率	92
----------------	----

第七章 物体的内能

第一节 物态变化	96
----------------	----

第二节 内能及其改变的方法	102
---------------------	-----

第三节 比 热	105
---------------	-----

第四节 内能的利用和环境保护	109
----------------------	-----

第八章 电能

第一节 电功和电功率	112
------------------	-----

第二节 电动机和发电机	129
-------------------	-----

第三节 生活用电	136
----------------	-----

第九章 环境与可持续发展

第一节 能源的开发和利用	151
--------------------	-----

第二节 寻找新能源,实现可持续发展	154
-------------------------	-----

第十章 化学基本概念

第一节 构成物质的粒子	159
-------------------	-----

第二节 模型、符号和化学用语	164
----------------------	-----

第三节 物质分类	171
----------------	-----

第四节 物质的变化、性质和质量守恒	176
-------------------------	-----

第五节 溶液	181
第十一章 元素化合物	
第一节 空气和氧气	187
第二节 水、氢和碳	192
第三节 酸碱盐	198
第四节 常见的材料	203
第五节 常见的有机物	208
第六节 物质的循环和转化	212
第十二章 化学实验	
第一节 基本仪器和基本操作	216
第二节 物质的性质与制备	223
第三节 物质的检验、分离和提纯	231
第四节 综合实验	238
第十三章 化学计算	
第一节 有关化学式的计算	247
第二节 有关化学方程式的计算	250
第三节 有关溶液的计算	257

第二篇 生命科学

第一章 生命系统的构成层次	
第一节 观察多种多样的生物	261
第二节 细胞	264
第三节 种群、生物群落、生态系统和生物圈	267
第二章 生物的新陈代谢	
第一节 绿色植物的新陈代谢	271
第二节 人体的新陈代谢	277
第三节 其他生物的新陈代谢	285
第三章 生命活动的调节	
第一节 激素调节	290
第二节 神经调节	294
第四章 生命的延续和进化	
第一节 植物的生殖和发育	298
第二节 人类的生殖和发育	300
第三节 遗传与进化	303
第五章 人、健康与环境	
第一节 人体保健	306
第二节 健康与环境	310
第三节 人类与生态环境	314

第三篇 地球、宇宙和空间科学

第一章 地球在宇宙中的位置	
第一节 地球在宇宙中的位置	320
第二节 太阳系与星际航行	323
第三节 银河系和宇宙	326
第二章 人类生存的地球	
第一节 地球	329
第二节 地形和地壳的运动	332
第三节 土壤	335
第四节 地球上水体	337
第五节 天气和气候	340

第一篇 物质科学

第一章 科学入门

第一节 测量



直击考点

1. 关于测量

比较是认识事物的最基本方法。测量——最常用的一种比较,要比较先要制定一个标准,如:国际公认的长度标准——米;质量标准——千克等。

2. 测量原则

(1) 根据被测对象来确定测量需达到怎样的准确程度。

(2) 再根据这要求达到的准确程度来选择适当的测量工具(最大量程和最小刻度)。

3. 如何正确读数

读数 = 准确值 + 1 位估计值 + 单位

4. 误差

(1) N : 测量值 N_0 : 真实值(可用多次测量之算术平均值 $\bar{N}$ 代替),

$\Delta N = |N - N_0|$ 绝对误差。

$\frac{\Delta N}{N_0}$ 相对误差 它反映了测量的准确程度。

(2) 偶然误差: 是一些偶然因素造成的,通过多次测量求平均的方法来减小。

(3) 系统误差: 是测量原理不完善和工具结构不良引起的,只能借助于实验方法和原理的完善来减小。

5. 刻度尺的使用。

(1) 根据需达到的准确程度选择最小刻度合适的刻度尺。

(2) 刻度尺的零刻线不一定选作测量时的起点线,因为刻度尺的端面常被磨损。可以在刻度尺上选取任一刻度作为测量的起点线,在结果中

将起始刻度扣除即可。为了便于读数,起始刻度最好取整数。

(3) 使用厚刻度尺时,要使尺的刻线尽可能接近被测物体,这样才容易看清被测物体的边缘跟尺上哪条刻线对齐。

(4) 刻度尺应和被测线平行,不能歪斜。

(5) 读数时,视线应垂直于刻度尺,且使被测物体的边线、刻度线和视线重合在一条直线上。

(6) 读取数据时,除准确读出最小刻度以上各位数据外,还要估读到最小刻度下一位的数字,即要有一位估计数字。

(7) 在记录数据时,别忘了写出单位。

6. 测量长度的几种特殊方法

使用直尺有时不便测量某些长度,可以采用下面一些特殊测量方法。

(1) 化曲为直: 用软线与待测曲线重合,用直尺测量软线长度。

(2) 滚轮法: 用已知周长的滚轮在较长的直线或曲线上滚动,数出滚动的圈数,用圈数乘以轮周长即得到测量的长度。

(3) 化零为整: 先测出 100 张纸的厚度,就可算出一张纸的厚度。先测出 40 圈铜丝的直径长,就可算出一根铜丝的直径长。

(4) 替代法: 利用几何学的知识或其他用具,测量某个与被测量相等的量,来代替直接测量。如: 用三角板和刻度尺测定锥体的高,用卡钳测量管的内径或外径等。

7. 天平的使用

(1) 调节天平。调节天平的目的是使横梁处于水平状态,使未称量时,天平的砝码和游码的读数都是零。

① 天平的底板水平: 调节底板下面的水平

螺杆,使底板上水准器中的气泡在中央(或使重锤线的小锥体尖端跟底板上小锥体尖端正对)。

② 调节横梁两端的平衡螺母,使指针指在标尺中央。调节平衡前,游码应移至零刻度线。

(2) 把待测物体放在左盘里,往右盘里加砝码。通过添加适当砝码,使横梁保持平衡。

(3) 天平平衡后,要正确读出砝码的总质量数,再加上游码尺上相应的示数,并估读到最小刻度的下一位。这就是被测量物体的质量。

(4) 称量完毕,应旋转止动旋钮,放下横梁;砝码应全部放回盒内,且游码拨回零刻度线;全部称完后,应将称盘脱离刀口。

8. 量筒的使用

使用量筒测体积时,除了首先弄清刻度的每一小格代表多少毫升及视线要与液面相平之外,还要注意以下两点:

(1) 当量筒(或量杯)内装水、酒精、煤油等液体时,液面呈凹形,读数时应以与凹形底相平齐的刻度为准。

(2) 当量筒(或量杯)内装水银时,液面呈凸形,读数时应与凸形顶相平齐的刻度为准。



例题精析

例1 某同学为了减小测量的误差,对同一物体的长度进行了多次重复测量,其测量结果分别是 3.14 厘米、3.11 厘米、3.13 厘米,则这个物体的长度应是 ()

- A. 3.13 厘米 B. 3.12 厘米
C. $\frac{9.38}{3}$ 厘米 D. 3.127 厘米

解析 物体的长度值应取三次测量的平均值:

$$\bar{l} = \frac{3.14 + 3.11 + 3.19}{3} = \frac{9.38}{3} = 3.127 \approx$$

3.13(厘米)

正确答案是 A。

【说明】 有人认为由多次重复测量的结果求平均值时取分数最准确,应选 C。或者认为取平均值时小数点后面的位数越多就越准确,就选 D。这些看法都不对。平均值的结果保留的位数应该与测量时的位数一致,即具有同样的准确程度。在计算平均值时通常多取一位,再对这位数进行四舍五入即可。

例2 如图 1-1-1 所示,一天平所配置的砝码盒中具有下列砝码:500 克一个,200 克两个,100 克一个,50 克一个,20 克两个,10 克一个,5 克一个,2 克两个,1 克一个。求

(1) 天平的最大称量为 _____ 克;

(2) 天平的感量为 _____ 克;

(3) 用此天平称量某物体的质量时,把待测物体放在左盘,右盘中所放砝码是 20 克两个,2 克两个,游码位置如图所示时,天平保持平衡,由此可知物体的质量为 _____ 克。

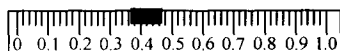


图 1-1-1

解析 (1) 在研究天平的最大称量时,不要忽略游码的作用。(2) 由图中可知,0.02 克为其感量,0.01 克可看作估读数。故应填 (1) 1111.00 克;(2) 0.02 克;(3) 44.37 克。

例3 如图 1-1-2 所示,一架托盘天平,没有游标,最小砝码为 100 毫克,左用这架天平称量一物体,当右盘中加上 36.30 克砝码时,天平指针向左偏 1.0 小格,若在右盘中再加 100 毫克,则天平指针向右偏 1.5 小格,如图中虚线箭头所示,这个物体的质量可读为 _____。

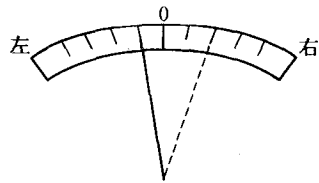


图 1-1-2

解析 根据题意可知,100 毫克的砝码,使指针移动 2.5 个格,也就是说在中央附近移动 1 小格相当于 40 毫克,而 40 毫克为 0.04 克,所以,物体的质量为:36.30 克+0.04 克=36.34 克

【说明】 由于受托盘天平的感量所限,此题要用一些估算的方法加以解决。

例4 今有一张长方形的含有中国的地形图(教学挂图),纸张较厚且厚薄均匀。设地图上 1cm 长表示地面上 Kkm 长。试用托盘天平、刻度尺和剪刀,用物理方法测量出中国地形的面积。(1) 测量的原理是什么?(2) 写出测量步骤和需要测出的物理量,并注明单位;(3) 用测出的物理量和已知条件写出中国地形图面积的表达式和中国地形实际面积的表达式。

解析 (1) 由于厚薄均匀, 密度均匀, 故地图的面积与质量成正比, 即 $\frac{\text{中国地形图面积 } S_2}{\text{长方形地图面积 } S_1} = \frac{\text{中国地形图质量 } m_2}{\text{长方形地图质量 } m_1}$;

(2) ① 用刻度尺测出长方形地图的长为 a cm, 宽为 b cm, 其面积 $S_1 = ab \text{ cm}^2$; ② 用托盘天平测出长方形地图的质量 m_1 g; ③ 用剪刀把中国地形图沿国界线剪下, 面积设为 $S_2 \text{ cm}^2$; ④ 用托盘天平测出剪下的中国地形图的质量 m_2 g;

$$(3) \frac{m_2}{m_1} \cdot ab \text{ cm}^2, \frac{m_2}{m_1} \cdot ab \cdot K^2 \text{ km}^2.$$

【说明】 质量分布均匀的薄形物体其质量与面积成正比, 运用这一点, 可以用替换的思想来转化测量的物理量。



基础训练

- 填上适当的数值和单位: 某同学的身高是 1.70 米; 某同学的质量是 60 千克; 课本的长度是 18.40 厘米; 一杯水的体积约是 160 毫升。
- 在“用天平称固体和液体质量”的实验中, 用天平称量某物体的质量, 当天平右盘中放 50g 砝码和 10g 砝码各一个, 游码位置如图 1-1-3 所示, 天平横梁平衡, 则被测物体的质量是

(B)

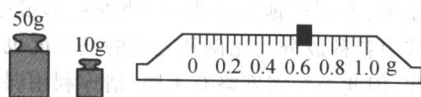


图 1-1-3

- 60g
 - 60.60g
 - 60.64g
 - 60.68g
- 用刻度尺测量物体的长度时, 下列要求中 错误 的是 (C)
 - 测量时, 刻度尺不能歪斜;
 - 零刻度线磨损的刻度尺, 可以从其他刻度线量起;
 - 测量时, 都必须从刻度尺的左端量起;
 - 读数时, 视线要与尺面垂直。
 - 小明为了给窗子配上一块玻璃, 在以下的测量工具中, 你认为选用哪种工具来测量窗框的尺

寸最合理

(C)

- 最小刻度是 1 毫米, 长度是 20 厘米的学生用尺
- 最小刻度是 1 厘米, 长度是 15 米的皮卷尺
- 最小刻度是 1 毫米, 长度是 2 米的钢卷尺
- 游标卡尺

- 如图 1-1-4 所示是中央空调管道系统的一个显示仪表, 请读出仪表示数为 0.20 MPa。

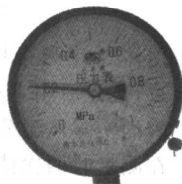


图 1-1-4

- 如果用细铜丝在铅笔上密绕 50 圈, 用最小刻度为毫米的刻度尺测其长度为 25.6 毫米, 那么由测量计算出铜丝的直径是 0.5 毫米。
- 小红家上月 5 日自来水管的读数为 244 m^3 , 本月 5 日自来水表各指针的位置如图 1-1-5 所示, 小红家本月共用自来水 256 m^3 。

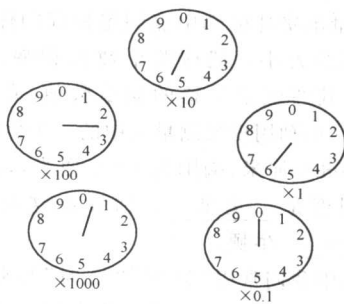
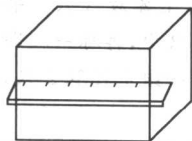
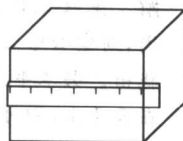


图 1-1-5

- 调节天平过程中, 托盘天平的指针向右偏离分度盘的 0 刻度线, 要使天平平衡则横梁两端螺母应 (D)
 - 左端螺母向右, 右端螺母向左;
 - 两端螺母都向右;
 - 左端螺母向左, 右端螺母向右;
 - 两端螺母都向左。
- 用厚刻度尺测量木块的长度, 如图 1-1-6 所示的四种方法, 正确的方法是 (C)



A.



B.

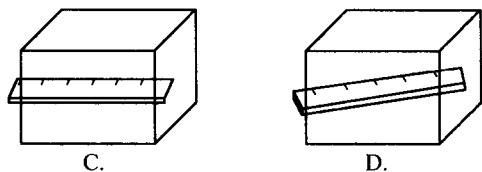


图 1-1-6

10. 用体温计测得甲的体温为 37.5°C , 未经甩过, 又先后用它去测量乙和丙的体温, 若乙、丙的实际体温分别是 36.9°C 和 38.6°C , 那么在测量时两次读数分别是 (B)
- A. 36.9°C 和 38.6°C
 B. 37.5°C 和 38.6°C
 C. 37.5°C 和 36.9°C
 D. 36.9°C 和 37.5°C



提高训练

11. 估计生猪质量的简便方法是: 用厘米作单位, 量出猪耳根部中点到尾根部的体长和猪胸围的大小。把这两个数值相乘, 再除以 160, 其商就是生猪的质量数值 (单位是千克)。小勤用皮尺测量家中的一头生猪, 体长为 108.0 厘米, 胸围为 80.0 厘米, 用的尺最小刻度是 毫米。估计出这头猪重是 529.2 牛顿。
12. 生活中我们常用“21 吋”“29 吋”等来说明电视机的大小, 这里“吋”是什么制中的长度单位? “21 吋”“29 吋”指的是电视机上哪条线段的长度?
解 英制长度单位, 荧光屏对角线。
13. 某同学用滚动铁环的方法来测学校花坛的周长, 他测得铁环的直径为 D , 铁环绕花坛一周滚动的圈数为 N , 则计算花坛周长 L 的公式为 $L = \pi ND$ 。
14. 有 8 只外形完全相同的小铝球, 其中有一只的内部有一气泡, 属于次品。试用天平通过两次测量, 找出该次品铝球。
解 先取 6 只, 在两托盘上各放 3 只。若平衡, 则空心球必在剩余 2 只中, 再称一次即可找出。若不平衡, 从轻的一组中任取 2 只, 放在天平上, 即可判别。
15. 气象人员按气象要求测得某昼夜四个不同时刻的气温数值如图 1-1-7 所示, 由图可知

当日的最大温差为 14 $^{\circ}\text{C}$ 。

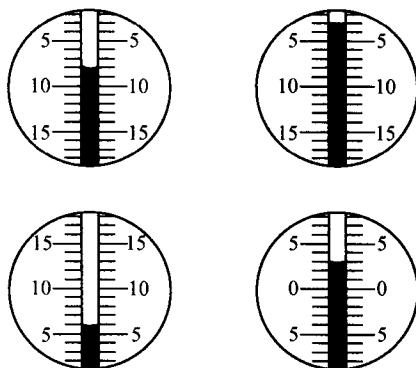


图 1-1-7

16. 宇宙飞船进入预定轨道并关闭发动机, 在太空运行。在这飞船中用天平测物体的质量, 结果是 (D)
- A. 和在地球上测得的质量一样大
 B. 比在地球上测得的大
 C. 比在地球上测得的小
 D. 测不出物体的质量
17. 小李用一刻度尺测量某办公桌的长度为 1.00 米, 而其实际长度为 1.02 米; 后用该尺测得某物体长为 0.98 米, 则其实际长度为 0.9996 米。而用托盘天平称小石块的质量时, 将砝码放在左盘上, 读数为 15.4 克 (1 克以下用游码), 则所称小石块实际质量应为 14.6 克。
18. 品种、不同产地的小麦, 即使麦粒都很饱满, 其中各种成分的比例及麦粒的坚实度也不一样, 因此麦粒密度略有不同, 请你利用课堂上用过的仪器, 设计一个测定饱满麦粒密度的实验方案。要求:
- (1) 写明所需器材、测量步骤及操作中为减小误差而需注意的事项;
- 解** 实验器材: 天平、量筒、水。
- 测量步骤: a. 在量筒中装入适量的水, 记下水的体积 V_1 ; b. 取一些麦粒, 其数量以倒入量筒不使水面超过最大刻度为限, 用天平称出这些麦粒的质量 m ; c. 把上述麦粒倒入装有体积为 V_1 的水的量筒中, 记下水和麦粒的总体积 V_2 。
- 为减小误差需注意的事项: a. 除去瘪粒; b. 选用的麦粒要干净 (不带泥土杂质);

c. 麦粒不可在水中浸泡时间过长;d. 若测量失败,重新测量时应选用新麦种。

(2) 用字母代表有关物理量,写出计算麦粒密度的公式。

解 麦粒的密度 $\rho = \frac{m}{V_2 - V_1}$ 。

19. 西湖中学某“STS”小组,为研究西湖水污染问题,张明同学采集了如图 1-1-8a 所示的污水样品,李丽同学正确地测量了样品的质量,当天平衡时,盘内所加砝码与游码的位置如图 b 所示,汪亮同学将样品倒入如图 c 所示的密封隔热装置中,用恒定功率为 82W 的电加热器加热。(不计热损失和其他物体吸热)三人共同测出了表中时刻 t 和温度 T 的几组数据。

(1) 设计一张方格纸,并在上面作出实验的温度时间图像;

解 略

(2) 根据实验数据计算或指出污水相关的科学量或特性;(不少于三个)

解 污水密度: 1.01×10^3 千克/米³,比

热: 4.06×10^3 焦/(千克 $^{\circ}\text{C}$),沸点 103°C

(3) 在测定污水特性中,那一个可能是由于实验装置引起的误差,说明原因和处理的方法。

解 水的沸点可能偏大,由于加热装置密封,使容器内气压增大,导致沸点升高

t/分	0	2	4	6	8	10	12	14
T/ $^{\circ}\text{C}$	23	39	55	71	87	103	103	103

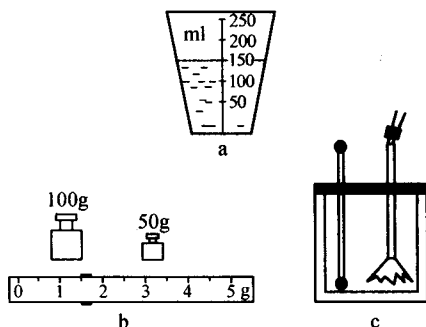


图 1-1-8

(第二节 科学探究)

科学探究题是近几年来考试命题的热点题型。科学探究的形式是多种多样的,其要素有:提出问题、猜想假设、制订与计划设计实验、进行实验与收集数据、分析论证、评估、交流与合作。探究性试题就是从科学探究的各个要素去设计的,探究性试题可分为以下几种类型:提问型、猜想型、方法型、归纳型、交流型、阅读型、设计型等。



提问型探究题

提问型探究题是指能从日常生活、自然现象或实验现象中提出与科学有关的问题,主要考查学生能否对自然现象产生好奇心;能否从观察、调查、阅读等情境中发现问题;能否尝试提出可以通过科学探究来解决的问题;能否领会提出科学问题的途径和方法。

例 1 如图 1-2-1 所示,一名滑雪运动员正在滑雪比赛,根据图中展现的情景,提出两个

与科学知识有关的问题,并针对所提出的问题作出简答。例如,问题:滑雪板的底部是光滑的吗?

解析 本题能从日常生活、自然现象中发现与科学有关的问题,对科学探究具有重要意义,因为意识到问题存在才能引发科学探究活动。

参考答案 对滑板

来说可以提出如下的问题:(1)滑板为什么做得薄而长?(2)滑板为什么要做成条形的?(3)滑板的质量很轻吗?

对运动员手中的撑杆可以提出下列问题:(1)撑杆的作用是什么?(2)为什么撑杆下端很尖而中间又安装一挡板?

对滑雪运动员身上的装束也可以提出一些问题:(1)运动员为什么要戴头盔?(2)为什么要戴墨镜?(3)为什么要穿紧身的衣服?(4)为什么身

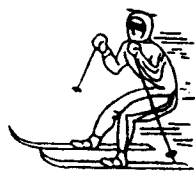


图 1-2-1

体要尽量收缩前倾?



猜想型探究题

猜想型探究题是指尝试根据经验和已有知识对问题的成因提出猜想,对探究的方向和可能出现的实验结果进行推测和假设的题型。主要考查学生能否收集相关信息;能否将已有的科学知识和问题相联系;能否通过思考尝试提出可检验的猜想和假设;是否理解猜想和假设在科学探究中的作用。

例 2 我们知道,电荷之间有力的作用,为了研究这个问题,有人做了下面的实验:把两个带等量异种电荷的小球 A、B 固定于桌面上,在它们周围放置一些带正电的轻小物体,这些轻小物体,将受到 A 和 B 的共同作用。如图 1-2-2 所示,示意图表示了这些轻小物体在 A 和 B 共同作用下的受力方向。联系你学过的知识分析这幅图,发挥你的想像力,回答下列问题:

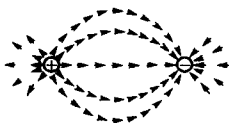


图 1-2-2

(1) 这种研究方法与你学习哪些知识时用到的研究方法类似?

(2) 提出一个有意义的猜想。

解析 本题是根据电荷间的电场线,进行观察、比较,并在此基础上提出猜想。

参考答案 (1) 磁场(或磁感线、电流的磁场), (2) 电荷周围存在电场。



方法型探究题

方法型探究题是指在科学探究过程中,从概念的建立到知识的应用,无处不体现出科学方法问题,其中主要的方法有控制变量法、类比法、等效法等。

例 3 在物理学中,可以用一条带箭头的直线来表示光的传播路径的方向,这条想像的线叫光线。在下列几个物理学研究的实例中,与引入“光线”这一科学概念的方法相似的是 _____。(选填序号)

① 在研究串、并联电路时,引入“总电阻”的概念;② 在研究磁体的磁场时,引入“磁感线”的

概念;③ 在研究物体受几个力作用的情况时,引入“合力”的概念。

解析 本题考查的是类比法。所谓类比法,是指把两个具有某些相同或相似性质的对象进行类比,从而推出一个对象可能具有另一个对象已有的性质,或者是把研究两个不同的对象所采用方法的相似之处进行类比。

参考答案 ②



归纳型探究题

归纳型探究题是指能对收集的信息进行简单的比较,能进行简单的因果推理,能尝试对探究的结果进行描述和解释的题型。主要考察在科学研究过程中,学生可以得到许多资料和数据,通过使用符号或图表对这些资料和数据进行分类和转换,并对这些符号和图表进行探索、理解、分析、联想,能初步提高收集信息和处理信息的能力,并能运用相关的科学原理对信息进行解释以及分析归纳得出相关结论。

例 4 现有一种植物的种子,已经知道它的萌发受水分、温度和氧气的影响,但不了解其萌发与光是否有关。某同学为了探究光的有无对该种子萌发的影响,设计了以下实验方案:

(1) 向培养皿中倒入适量的水,将等量的种子分别放入两种培养皿中。

(2) 将一组置于有光照的环境中,另一组置于黑暗环境中。在培养过程中,使两组所处的温度、水分、空气状况适宜且相同。问:

① 上述对照实验方案中,实验组与对照组相比只有一项实验条件不同,其余均相同。则起对照作用的实验因素是 _____。

② 若实验前该同学提出了“光是该种植物种子萌发的必要条件之一”的假设,则根据假设所预期的结果应该是: _____。

③ 若上述实验结果是:有光组种子萌发,无光组种子也萌发。则请你根据实验结果作出相应的结论: _____。

解析 本题考查科学研究的过程和方法重点考查学生对照实验的设计、实验的预测以及根据实验现象作出结论的能力。分析时应围绕问

题“光的有无对该种子萌发的影响”，结合每个小题提供的信息进行求解。

参考答案 ① 光照；② 有光组种子萌发，无光组种子不萌发；③ 光照对种子萌发无影响。



交流型探究题

交流型探究题是指要有评估探究过程和探究结果的意识，能注意假设与探究结果间的差异，并尝试改进探究方案的题型。主要是考查学生是否能将获得的信息、证据与科学知识建立联系，将观察、测量和实验结果与猜想和假设进行比较，得出基本符合证据的解释分析；是否能注意与预想结果不一致的现象，并做出简单的解释；能否收集更多证据进一步支持解释；能否检查解释、过程、方法上是否存在问题，提出改进的具体建议；是否了解科学探究需要运用科学原理、模型的理论。同时还考察学生能否用语言、文字、图表、模型等适当的方式，表述交流探究的过程和结果，能否倾听和尊重他人提出的不同观点和评议，并交换意见。

例5 阅读下面短文：

两小儿辩日《例子》

孔子东游，见两小儿辩斗，问其故。

一儿曰：“我以日始出时去人近，而日中时远也。”

一儿以日初远，而日中时近也。

一儿曰：“日初出大如车盖，及日中则如盘盂，此不为远者小而近者大乎？”

一儿曰：“日初出苍苍凉凉，及其日中如探汤，此不为近者热而远者凉乎？”孔子不能决也。两个儿生曰：“孰为汝多知乎！”

注释 去：距离；孰为汝多知乎：谁说你多智慧呢！

这个故事写得生动而又寓意深刻，请你根据自己的理解，任意选做下列两个填空：

(1) 两小儿在争辩中，用到了物理学中_____部分的知识。

(2) 他们探索自然现象时采用的方法是_____。

(3) 他们探索自然现象时的态度是_____。

(4) 他们在争辩中，各执己见，不接纳对方观点，表现了他们_____。

(5) 他们对孔子的议论说明两小儿_____。

解析 本题短文中叙述了两小儿通过观察自然现象，分析得出初步的结论后，进行交流评估的情况，要求分析他们在交流评估过程中的科学态度和科学精神。

参考答案 (1) 光学和热学；(2) 观察(或对比，或推理)；(3) 实事求是；(4) 在认识上有片面性(或缺少合作交流或敢于坚持自己的看法)；(5) 不迷信权威(敢于向权威挑战)。



阅读型探究题

阅读型探究题是指让学生先阅读一篇文章，模拟探究过程，文章的内容一般是学生从未接触过的，然后让学生回答有关问题的题型。主要考查学生科学探究思维的方式、方法和能力，侧重于探究的过程、步骤、方法。

例6 小宇以一定的速度将石子向斜上方抛出去，石子做的运动叫斜抛运动。他想：怎样才能将石子抛得更远呢？于是，他找来小丽一起做如下探究：他们用如图1-2-3所示的装置做实验，保持容器水平，让喷水嘴的位置不变，用开关控制喷水的速度。

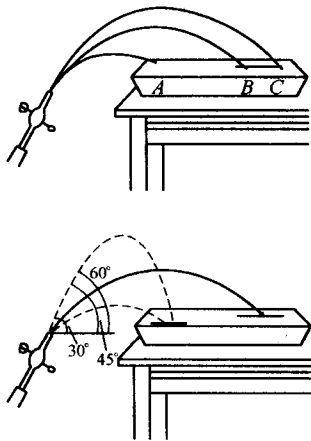


图1-2-3

(1) 如图所示，首先让喷水嘴的方向不变(即抛射角不变)，做了三次实验：第一次让水的喷出速度较小，这时，水喷出后落在容器的A点；第二次增大水的喷出速度，水喷出后，落在容器的B点；第三次，让水的喷出速度达到最大，水喷出后

落在容器的C点。小宇和小丽经过分析得出如下结论：在_____一定时，当物体抛出的_____越大，抛出的距离就越远。小丽回忆起上体育课时的情景，想起了几个应用上述结论的例子，其中之一就是_____。

(2) 控制开关，让水喷出的速度不变，让水沿不同角度喷出，如图所示，又做了几次实验，得到如表1所示的数据。

喷嘴与水平方向的夹角	150°	30°	45°	60°	75°
落点到喷嘴的水平距离/cm	50	86.6	100	86.6	50

小宇和小丽对上述数据进行了归纳和分析，得出的结论是：在_____一定时，随着物体抛出时与水平方向夹角的增大，抛出距离先是越来越_____，然后越来越_____；当夹角为_____时，抛出的距离最大。

一天，在运动会上，小艾很恼火地问：“为什么我在投标枪时用力很大，投得很高，可是成绩仍不理想？”小宇听后哈哈一笑，解释道：“这是由于你投出的方向与水平面的夹角不适合，要想投出好成绩，理想的角度应该是_____左右。”小艾听后恍然大悟。

(3) 小宇和小丽总结了上述探究过程，他们明确了斜抛物体水平方向上飞行的距离与_____和_____的关系，他们感到这次探究的成功得益于在探究过程中两次较好地运用了_____法。

解析 本题通过学生阅读，并回答问题，模拟探究过程，初步认识科学研究方法的重要性，学习信息的收集与处理方法，发展了学生分析概括问题的能力，体现了“从生活到科学，从科学到社会”的命题走向。

参考答案 (1) 抛射角 速度 推铅球时，将铅球用力往外推，尽可能增大铅球的出手速度；(2) 抛出的速度大小 45°“45°”；(3) 抛射角 速度 控制变量。



设计型探究题

设计型探究题是指要求学生运用科学知识进行实际探究的设计能力，注重过程与方法，要求学生写出完整的探究方案或探究报告的题型。

主要考查学生的知识迁移能力、科学探究能力和创新思维能力。

例7 钛(Ti)因为具有许多神奇的性能而越来越引起人们的关注。某化学兴趣小组对Mg、Ti、Ag的金属活动性顺序进行探究。提出假设：(a) Ti的金属活动性比Mg强(b) Ti的金属活动性介于Mg和Ag之间。

查阅资料：在相同条件下，金属与酸反应产生气泡的速度越快，则该金属活动性越强。

实验设计：同温下，取大小相同的这三种金属薄片，分别投入等体积、等质量分数的足量稀盐酸中，观察现象。

请回答：

(1) 三种金属加入盐酸前都先用砂纸将表面擦光亮，其目的是：_____ (填序号)

① 除去氧化膜，有利于直接反应；② 使反应的温度相同，易反应；③ 使表面光亮，易观察现象。

(2) 根据下表中的实验现象填空：

	Ti	Mg	Ag
实验现象	产生气泡 速度缓慢	产生气泡 速度快	无任何 现象

结论：原假设中_____不正确(填“(a)”或“(b)”或“(a)(b)”，理由是_____；三种金属的活动性由强到弱的顺序为_____。

(3) 上述实验设计中，如果所用盐酸的溶质质量分数不同，是否一定能够得出正确的结论？_____ (填“是”或“否”)，理由是：_____。

参考答案 (1) ① (2) a 与盐酸反应产生气泡速度镁比钛快 Mg Ti Ag (3) 否 盐酸溶质质量分数的大小对反应速度没有影响



基础训练

1. 在日常生活中经常可以看到这样的现象：往保温瓶中灌入大半瓶开水后，塞上木塞，忽然听到“噗”的一声，木塞蹦了出来，同时看到一股“白气”从瓶里冒出来；而在保温瓶中的开水剩下不多时，若瓶塞不漏气，则过一段时间后，瓶塞会很难拔出。请你根据上述情景提出两个与科学知识有关的问题，并针对所提出的问题做出解答。例如，问题：从瓶子里冒出来的“白气”是怎样

形成的?

解答: 是瓶子里的水蒸气冒出来遇冷液化而成的小水珠形成的。

(1) 问题: 木塞为什么会蹦出来?

解答: 保温瓶里面的空气受热膨胀对木塞做功。

(2) 问题: 木塞很难拔出的原因是什么?

解答: 瓶内气体压强减小, 使瓶内外压强差增大。

2. 请根据如图 1-2-4 所示的自行车, 提出两个相关的科学问题并作出简要回答。



图 1-2-4

例如, 问题: 刹车时, 为什么要用力捏刹车的制动把手?

解答: 增大刹车橡皮对钢圈的压力, 增大摩擦。

(1) 问题: 自行车的轮胎为什么有凹凸不平的花纹?

解答: 增大接触面的粗糙程度, 从而增大摩擦力

(2) 问题: 为什么拨动车铃会发出响声? 或车座为什么做得很柔软? 或车把为什么做成如图所示的形状?

解答: 车铃振动而发出声音。或增大接触面的受力面积从而减小压强; 或车把相当于省力杠杆。

3. 太阳能是人类能源的宝库, 太阳能集热器是直接利用太阳能的一种装置, 它利用太阳能把水加热, 太阳能集热器主要由集热板和贮水器两部分组成, 如图 1-2-5 所示。

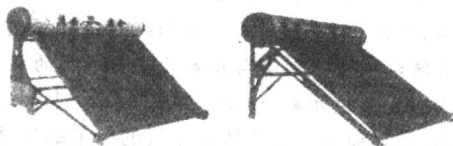


图 1-2-5

- (1) 贮水器总比集热板的位置高, 请你猜想这样做的原因。

解 水在集热板中被加热后, 温度升高, 热水上升, 冷水下降, 以便集热板对冷水继续加热。

- (2) 利用相关知识说明, 并用实验验证你的猜想。

解 说明: 水在 4°C 时密度最大, 水温上升其密度减小, 向上流动; 冷水密度大, 向下流动, 形成对流, 使集热板中水温始终较低, 以利对水继续加热。实验验证: 将一桶水放在太阳光下晒一段时间, 用手测试上层和底部的水温, 则上层的水温高于底部, 证明热水浮在上层。

4. 小明、小强和小红三位同学在一起对碱式碳酸铜 ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, 相对分子质量为 222) 受热完全分解后生成黑色固体产物的成分进行探究。他们称取 5.0g 碱式碳酸铜在试管中加热使之完全分解, 冷却至室温, 称量黑色固体产物质量为 3.6g。

他们根据碱式碳酸铜的化学式对黑色固体产物做出了以下猜想: ① 可能是氧化铜; ② 可能是炭粉; ③ 可能是氧化铜和炭粉的混合物。他们做出以上猜想的依据是: 化学过程中元素不变, 且氧化铜和炭粉都是黑色固体

- (1) 小明设计的实验方案是: 向盛有少量该黑色固体的试管中加入足量的稀硫酸, 充分振荡, 静置后观察现象。

如果猜想①正确, 发生的现象应是试管中溶液变成蓝色, 黑色固体消失;

如果猜想③正确, 发生的现象应是 试管中溶液变成蓝色, 仍有黑色固体剩余。

- (2) 小强进一步思考后, 根据碳的化学性质, 认为猜想③可以排除。他的理由是:

在加热的条件下, 氧化铜和单质炭能发生反应

- (3) 小红通过对得到的实验数据进行计算, 排除了②。她的理由是: 5.0g 碱式碳酸铜中含有 CO 2.7g < 3.6g

- (4) 科学探究的方法和途径有多种。若要证明某黑色粉末确实是由氧化铜和炭粉组成, 你还可以用什么方法: 将混合物放在大试管中加热, 并将生成的气体通入澄清石灰水中, 观察是否变浑浊。

5. 物理研究中常常用到“控制变量法”、“等效替代法”、“模型法”和“类比法”等方法. 下面是初中物理中的几个研究实例: ① 研究一个物体受几个力的作用时, 引入合力的概念 ② 用光线表示光的传播方向 ③ 研究电流时把它与水流相比 ④ 利用磁感线来描述磁场 上述几个实例中, 采用了相同研究方法的是 (C)

A. ①③ B. ② C. ②④ D. ①④

6. (1) 淀粉溶液是一种常用的化学试剂, 它遇到碘水显 蓝 色。

- (2) 如图 1-2-6 所示, 利用维生素 C 能使淀粉一碘溶液褪色的性质, 可以比较苹果汁和橙汁中维生素 C 含量的多少。要得出正确结论, 实验过程中不需要进行控制的条件是 (A)

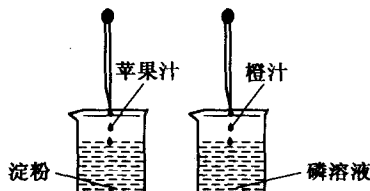


图 1-2-6

- A. 烧杯的大小必须相等
B. 烧杯中的淀粉一碘溶液的质量必须相等
C. 胶头滴管滴出的每滴果汁的体积必须相等
D. 胶头滴管滴出的果汁的滴数必须相等

- (3) 人体需要的营养素, 除了淀粉等糖类、维生素外, 还有水、油脂、蛋白质和 无机盐 (或矿物质) 等。

7. 分子运动肉眼看不见、摸不着, 不便于研究, 但我们可以通过研究墨水的扩散现象来认识它, 这种方法在科学上叫做“转换法”。下面 4 个实例中, 也采用“转换法”的是 (B)

- A. 利用光线来研究光的直线传播现象
B. 判断电路中是否有电流时, 我们可以通过电路中的灯泡是否发光去确定
C. 研究电流与电压、电阻关系时, 先保持电阻不变去研究电流与电压的关系; 然后再保持电压不变去研究电流与电阻的关系
D. 研究电流时, 将它比做水流

8. 一般固体受热时, 在各个方向上的长度都会膨

胀, 在冷却时, 都会缩小。物体在某一个方向上的长度膨胀称为线膨胀, 下表是科技小组的同学探究影响物体线膨胀因素的实验记录, 请你根据实验记录回答问题:

实验序号	材料	升高的温度/ $^{\circ}\text{C}$	原长/m	伸长量/mm
1	黄铜	10	1.00000	0.19
2	黄铜	10	2.00000	0.38
3	康铜	10	1.00000	0.15
1	康铜	30	1.00000	0.45
5	铝	10	2.00000	0.46
6	铝	30	1.00000	0.69

- (1) 从 1、3 (或 2、5 或 4、6) 两组实验记录可以看出物体的伸长量与 材料 有关。

- (2) 在如图 1-2-7 所示的电热设备中, 有一个由黄铜片和康铜片铆合在一起的双金属片温控开关, 温度升高时, 双金属片向上弯曲, 使电路断开, 请你参考上面的实验记录确定金属片与固定触点接触的一边所用材料是黄铜还是康铜。并简述理由。

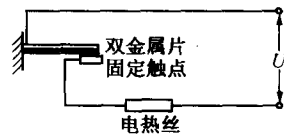


图 1-2-7

解 黄铜。温度升高时, 双金属片向上弯曲, 说明下边金属片伸长量大。根据表中数据可知, 黄铜片和康铜片原长和升高的温度都相同时, 黄铜片的伸长量大。因此下边材料是黄铜。

- (3) 从下面的实验记录中可以看出实验中采用了控制变量的方法。请你简单表述在探究“压力大小、接触面粗糙程度影响滑动摩擦力大小”的实验中, 是如何运用这种方法的。

解 保持接触面的粗糙程度相同, 改变压力的大小, 研究滑动摩擦力大小与压力大小的关系; 保持压力相同, 改变接触面的粗糙程度, 研究滑动摩擦力大小与接触面粗糙程度的关系。

9. 为探究微量元素 Fe、Zn 对白玉蜗牛生长的影响, 某兴趣小组选取体重相近的白玉蜗牛并分成 4 组, 在相同的环境中进行喂养实验, 记录

结果见下表。则在这一实验中作为对照实验组的是 普通饲料组。根据记录的数据,可

以得出的结论是 Fe, Zn 对白玉蜗牛的生长有益。

组 别	数量/只	实验开始体重/(克/只)	实验后体重/(克/只)	增重/%
不提供饲料组	10	24.75±2.5	全部死亡	
普通饲料组	10	25.8±2.8	31.44±7.74	21.09
普通饲料+Fe 组	10	25.15±3.05	32.4±2.6	28.82
普通饲料+Zn 组	10	24±2.6	35.42±6.02	47.58

10. 如图 1-2-8 所示,是某同学利用一端封闭的玻璃管探究气体体积与压强关系的实验装置图。实验时,用水银在管内封入一定质量的气体。将管倒插在水银槽中,使管内外水银面相平,此时管内空气柱的长度为 4cm,每向上提起玻璃管时,管内水银面升高、空气柱增长,并作相应的测量。下表是该同学在实验过程中记录的部分数据。

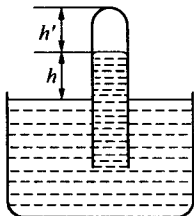


图 1-2-8

(在实验过程中温度保持不变,外界压强始终为 $p_0 = 76\text{cmHg}$,玻璃管横截面积为 2cm^2)

实验次数	1	2	3	4
空气柱长度 h/cm	4	16/3	8	16
空气柱的体积 V/cm^3	8	32/3		32
管内外液面差 h/cm	0	19	38	
气体压强 p/cmHg	p_0	$3p_0/4$	$p_0/2$	$p_0/4$

- (1) 第 3 次实验遗漏的数据应为 空气柱的体积为 16cm^3 ;第 4 次实验遗漏的数据应为 管内外液面差为 57cm 。
- (2) 通过对上述实验数据的分析可得出一个结论:一定质量的气体,在温度保持不变时, 压强越大,体积越小。

11. 小智不小心将一小块甜饼干掉在地上, 15min 后却发现饼干上聚集了许多小蚂蚁在忙碌地搬运饼干碎粒,他和小明等同学觉得

很有趣,便对蚂蚁的爬行速度进行了实验探究活动,实验方案及结果如下:

实验次数	实验方案	平均速度/(cm/s)
1	用饼干吸引蚂蚁,使它在地面上的两直尺间沿直线爬行	1.20
2	让背有饼干碎粒的蚂蚁在同样的地面上沿直线爬行	0.30
3	用饼干吸引蚂蚁,使它在很光滑平整的玻璃板上沿直线爬行	1.04

- (1) 小蚂蚁能知道饼干的位置是由于闻到了饼干的香味,这是一种 扩散 现象。
- (2) 实验 1 与实验 2 相比,蚂蚁爬行速度不同的主要原因是 压力不同,摩擦力不同。
- (3) 实验 1 与实验 3 相比,蚂蚁爬行速度不同的主要原因是 接触面的粗糙程度不同,摩擦力不同。

12. (2004 年甘肃兰州市)为了研究物体温度升高时吸收热量的多少与哪些因素有关,有一组同学做了如下实验:在 4 个相同的烧杯中分别盛有水 and 煤油,用同样的加热器加热,下表是他们实验的记录,根据记录回答下列问题:

烧杯	液体	质量/g	初温/ $^{\circ}\text{C}$	末温/ $^{\circ}\text{C}$	时间/min
a	水	160	16	36	4
b	水	80	16	36	2
c	煤油	160	16	36	2
d	煤油	160	16	26	1