

思维精品

根据国家课程标准

精选410道题  
变题47道

何国平 解法1089种  
吴志民 / 编著  
陈 菁

# 金题典

## 初中物理

# 思维训练

- 有过耳目一新的感觉吗?
  - 有过拍案叫绝的经历吗?
  - 有过“心有灵犀一点通”的冲动吗?
  - 抓住一题，好好体验
- 此套丛书能够帮助你融汇贯通，  
达到“悟”的境界

ARCTIME  
时代出版

时代出版传媒股份有限公司  
安徽科学技术出版社

# 金题典

——初中物理思维训练

何国平

吴志民 编著

陈 菁



时代出版传媒股份有限公司  
安徽科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

金题典:初中物理思维训练/何国平,吴志民,陈菁编  
著. —合肥:安徽科学技术出版社,2010.1  
ISBN 978-7-5337-4546-2

I. 金… II. ①何…②吴…③陈… III. 物理课-初中-  
解题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 227745 号

---

**金题典——初中物理思维训练 何国平 吴志民 陈菁 编著**

---

出 版 人:黄和平

责任编辑:倪颖生 叶兆恺

封面设计:朱 婧

出版发行:安徽科学技术出版社(合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号  
出版传媒广场,邮编:230071)

电 话:(0551)3523330

网 址:www.ahstp.net

E-mail:yougoubu@sina.com

经 销:新华书店

排 版:安徽事达科技贸易有限公司

印 刷:合肥中德印刷培训中心印刷厂

开 本:850×1168 1/32

印 张:13.25

字 数:290 千

版 次:2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

定 价:20.00 元

---

(本书如有印装质量问题,影响阅读,请向本社市场营销部调换)

# 前 言

当今,全面推进素质教育正在以提高国民素质为根本宗旨,以培养学生的创新精神和实践能力为重点。为此,中考更加强调探究思想、强调情感教育、强调实验能力、强调知识拓宽、强调创造性思维,中考题也正在不断创新。因此,物理及习题学习也必然被纳入创新的轨道。

“一题多解”正是学好知识、提升能力的一种很好的方法,其中“一题”,则是根据物理课程标准和现行教科书选编的配套题,以及近年来的各地中考典型题,这些题都是训练创新思想的载体。“多解”则是让学生学会用创新思维,从多角度去思考、变换方位去思维,多途径、多层次地寻找多种解题方法。简而言之,“一题”是载体,“多解”是途径,“一题多解”追求的是创造力。

书以“一题多解”为主,也伴随符合实际的有现代意义的一题多思、一题多变。利用尽可能多的方法来设计实验方案,并对各方案进行评价,选择最佳方案,以此来培养创新思维。题目力求“妙”,即思考性强、思路巧,进行妙解、妙变,以达创新训练的目的。同时题目力求“新”,即新颖、现代感强、结合现代科技和实际生活,以提高实践能力。科学探究与探究实验题更是反映时代特色的亮点,让“金题典”名副其实,让读者通过演练,不仅在巩固和深化知识方面,起到举一反三的作用,而且在提升解题能力方面,达到“一本多利”之功效,这正是人们向往所在。

本书作者主体为教学经验十分丰富的特、高级教师,他们将长期教学生涯的结晶奉献给读者。同时,著名学者、特级教师王继珩先生对本书提出了宝贵意见。一线名师汪道胜、董一锋、方岩生、高建辉、关义、张志春、巴中信、韩彬彬、陶亮、高玉柱、柳侔、张高远、李

良炎、张金华、夏冰等老师给了很多帮助。另外,从近几年全国各地的中考题中选编了大量好题,还参考了书刊中的一些典型题。在此一并表示由衷的感谢。

为了方便使用不同版本的读者同步学习和中考复习,本书按声、光、热、力、电知识顺序分讲分类编排,第一讲中 10 个专题,每专题中所选题目也尽量按此顺序。由于水平所限,书中难免有不足之处,欢迎读者指出,以便修订时完善。

作 者

# 目 录

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>第一讲 科学探究与探究实验</b> .....                                                                                                                                                | 1   |
| (计 177 题,变题 36 题;共 438 种解法)                                                                                                                                               |     |
| 1. 测量读数类实验探究(1) 2. 实际问题探究(8) 3. 研究规律类探究实验(29) 4. 研究方案设计的实验探究(47) 5. 重点实验探究(70) 6. 研究问题方法的探究(103) 7. 信息分析归纳型探究(116) 8. 通过阅读获取信息探究(135) 9. 综合运用探究(152) 10. 进行科学探究评估的探究(181) |     |
| <b>第二讲 声学·光学·热学</b> .....                                                                                                                                                 | 202 |
| (计 74 题,变题 5 题;共 194 种解法)                                                                                                                                                 |     |
| 1. 声学(202) 2. 光学(209) 3. 热学(235)                                                                                                                                          |     |
| <b>第三讲 力学</b> .....                                                                                                                                                       | 268 |
| (计 82 题,变题 3 题;共 234 种解法)                                                                                                                                                 |     |
| <b>第四讲 电学</b> .....                                                                                                                                                       | 341 |
| (计 77 题,变题 4 题;共 223 种解法)                                                                                                                                                 |     |

## 第一讲 科学探究与探究实验

《物理课程标准》中指出：“科学探究既是学生的学习目标，又是重要的教学方式之一。将科学探究列入内容标准，旨在将学习重心从过分强调知识的传承和积累向知识的探究过程转化，从学生被动接受知识向主动获取知识转化，从而培养学生的科学探究能力、实事求是的科学态度和敢于创新的探究精神。”科学探究的要素有：提出问题、猜想假设、制订计划与设计实验、进行实验与收集数据、分析论证、评估、交流与合作。探究型试题就是从科学探究的各个要素去设计的，各地中考物理试题编制的探究型试题创新含量逐年提高。探究型试题的题型可拓展到选择题、实验题、计算题以及设计操作题等。

### 1. 测量读数类实验探究

初中物理测量仪器(工具)有：温度计、天平、刻度尺、弹簧测力计、量筒、秒表、电流表和电压表、电阻箱、电能表等，掌握各类常见仪器的读数和使用，是做好物理实验的前提，何况这类题依然出现具有闪烁创新思维色彩的探究题。

**【题1】** 使用刻度尺的注意点：\_\_\_\_\_。如图1-1所示，读数时视线正确的是\_\_\_\_\_（选填“a”或“b”），图甲物体A的长度为\_\_\_\_\_ cm、图乙物体B的长度为\_\_\_\_\_ cm。

**解答** 使用刻度尺的注意点：

- (1)放正确 刻度尺与物体的待测部分并齐。
- (2)看正确 视线垂直尺面对准待测物体。
- (3)读正确 注意刻度尺的最小刻度值和单位。
- (4)记正确 不但要记下测量值，还要正确写上单位。

**答案** B; 2.47 cm; 2.50 cm。

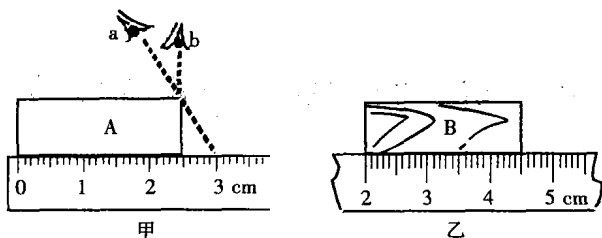


图 1-1

**【题 2】** 你知道有什么测量一段曲线长度的变通方法吗？

**解答** 方法 1 软线重叠法。用一段细软棉线沿着曲线的轨迹铺过去，然后根据覆盖曲线的软线长，用刻度尺测量出软线的长度，即得曲线长度；

方法 2 滚轮法。如同记里鼓车，用半径  $R$  已知的圆盘（或圆环），按曲线轨迹滚动，记下起点时圆盘与曲线轨迹接触点  $A$  滚动的总圈数  $n$ ，则曲线总长度  $l=2n\pi R$ 。如果  $n$  不正好为整数，则测量出  $A$  点多滚动的角度  $\theta$ （如图 1-2 所示），计算出多走的距离

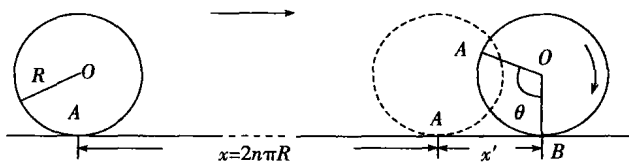


图 1-2

$$x' = \frac{\theta}{360^\circ} \cdot 2\pi R,$$

则曲线总长度

$$\begin{aligned} l &= x + x' \\ &= 2n\pi R + \frac{\theta}{360^\circ} \cdot 2\pi R \end{aligned}$$

方法 3 微元法。将曲线分解成若干个很小的直线段  $\Delta l$ ，测量这些直线段的长度求和， $l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 + \cdots + \Delta l_n$ ，即曲线的长度；

方法 4 比较质量算法。例如现有一卷粗细均匀的细铜线，估计有几百米，如何利用天平在不把这铜线展开的情况下，测出这一卷铜线的长度？对于



这个问题就需要进行伴随计算的测量：先截一小段铜线，用刻度尺量下长度  $\Delta l$ ，再用天平测其质量  $m$ ，然后把这一卷铜线都放在天平上，测其质量  $M$ ，则可根据  $L = \frac{M}{m} \Delta l$  计算出这一卷细铜线的长度。

**方法 5 比较体积计算法。**例如现有一卷粗细均匀的细铜线，估计有几百米，先截一小段铜线在圆铅笔上密绕  $n$  圈，测出线圈宽度  $l$ ，求得铜线直径， $D = l/n$ ，则铜线的横截面积  $S = \pi(D/2)^2$ ；用排水法测出一卷细铜线的体积  $V = V_0 - V_1$  ( $V_0$  为铜丝浸入水后水的体积， $V_1$  为铜丝浸入水前水的体积)，铜线的长度  $L = \frac{V}{\pi(D/2)^2}$ 。

**方法 6 比较电阻计算法。**例如现有一卷粗细均匀的细铜线，估计有几百米，先截一小段铜线在圆铅笔上密绕  $n$  圈，测出线圈的长度  $l$ ，求得直径  $D = l/n$ ，则铜线的横截面积  $S = \pi(D/2)^2$ ；

查出对应铜线的电阻率  $\rho$  的值，测出这卷铜线的电阻  $R$ ，则这卷铜线的总长度  $L = \frac{RS}{\rho}$ 。

**【题 3】** 如何用分度值是 1 mm 的刻度尺测量细铜丝的直径？

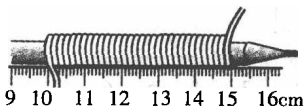


图 1-3

的直径约为 \_\_\_\_\_ m。

**解答** 如图 1-3 所示，把铜丝紧密排绕在铅笔上，用分度值是 1 mm 的刻度尺测得这紧密排绕铜丝的总宽度，即可算出细铜丝的直径。如图，铜丝排绕圈数为 32，总宽度为 5.0 cm，则铜丝

**答案**  $1.6 \times 10^{-3}$

**【题 4】** 如何用分度值是 1 mm 的刻度尺测量纸张的厚度？

**解答** 如图 1-4 所示，用分度值是 1 mm 的刻度尺测一本书的厚度  $s$ ，记下被测书的页数  $n$ ，则纸张的厚度  $l = \frac{s}{n}$ 。

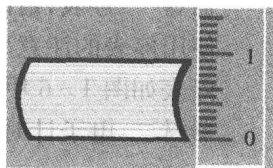


图 1-4



通过积多求少的方法测量微小量,是一种变通的方法,如同

测量细铜丝的直径一样,都是把数个相同的微小量放在一起进行测量,再将测量结果除以被测量的个数,俗称之为“累积法”,也称“叠加放大法”;把微小的、不易测量的同一物理量叠加放大。探究学习中,需要这种求异思维。

**【题 5】** 怎样用刻度尺测乒乓球的直径? 列出你需要的辅助器材,画出你的测量方法。

**解答** 方法 1 如图 1-5 甲所示,用两块长方体(如积木块或纸盒)作为辅助器材,如图放置,长方体的棱同刻度尺的刻度线保持平行,通过靠紧的两条长方体棱在刻度尺上压线的读数,即得乒乓球的直径。

方法 2 如图 1-5 乙所示,用两块三角板作为辅助器材,如图放置,测量时必须将球前后挪动,以球刚好能通过为准。两块三角板的两条平行边间距离就是乒乓球的直径,将直径“平移”到刻度尺上测量,即得乒乓球直径。

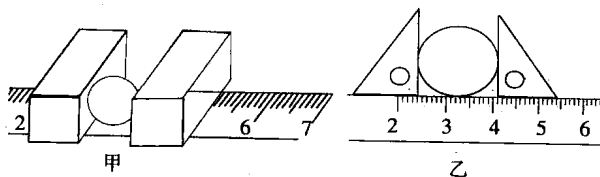


图 1-5

**【题 6】** 物理实验中,用来测量时间的常用器材有两种;  
器材一:停表,请回答下列问题。

使用停表的注意事项:\_\_\_\_\_。

停表如图 1-6 甲所示,读数为\_\_\_\_\_。

器材二:电子计时器,如图 1-6 乙所示,回答其读数为\_\_\_\_\_。

## 解答

使用停表的注意事项(列举两项即可):

注意① 使用前先上紧发条,但不宜过紧,以免损坏发条。

注意② 按表不要用力过猛,以免损坏机件;通常按钮先向下按到秒表即将产生动作的位置,当需要产生动作时立即再下按,以提高计时的准确性。

注意③ 回表后,如秒针不指零,应记下其数值(零点读数,指针过零点其值为正,指针不到零点其值为负),实验后从测量值中将其减去。

注意④ 要注意防止摔碰停表,不使用时应将其放回盒内,并让其继续走动,以放松发条。

注意⑤ 有的停表在按钮左侧有一个弧形的制动装置,把这个装置往上推,就暂停,再往下推,表针又继续走动。这样可以直接测出几次时间累加数值。



甲



乙

图 1-6

停表读数为  $10'$ ; 电子计时器的读数为  $10'30''$ 。

【题 7】 使用温度计应注意: \_\_\_\_\_ 刻度位置,如图 1-7 所示,温度计的示数 A 为 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ , B 为 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ 。

使用体温计应注意: (1) \_\_\_\_\_; (2) \_\_\_\_\_。

如图 1-8 所示,温度的示数为 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ 。

答案  $0; 18^{\circ}\text{C}; -4^{\circ}\text{C}$ ; 量程; 分度值;  $37.9^{\circ}\text{C}$ 。

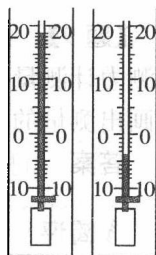


图 1-7

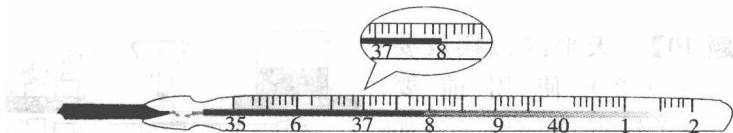


图 1-8

【题 8】 弹簧测力计:使用前要注意观察(1) \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_。(3)如图 1-9 所示,弹簧测力计读数为 \_\_\_\_\_ N。

**答案** (1)注意量程范围;(2)用前要调零;(3)3.8 N

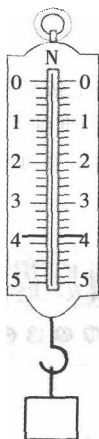


图 1-9

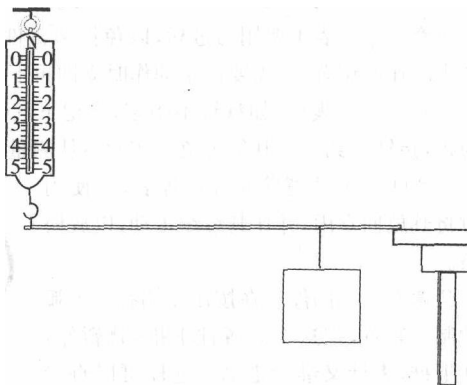


图 1-10

**【题 9】** 给你一个什么辅助仪器,你就可以用量程是 5 N 的弹簧测力计测量重 20 N 左右物体的重力。这个辅助仪器是\_\_\_\_\_,请画出测量的示意图。

**答案** 杠杆,测量示意图如图 1-10 所示。



用量程是 5 N 的弹簧测力计测量重 20 N 左右物体的重力,通

常是不可能的,这就需要运用求异思维想方设法,利用杠杆,以“小力测大力”。

**【题 10】** 天平:(1)摆放要\_\_\_\_\_;(2)使用前要\_\_\_\_\_;关键点是\_\_\_\_\_;如图 1-11 所示,天平的读数为\_\_\_\_\_。

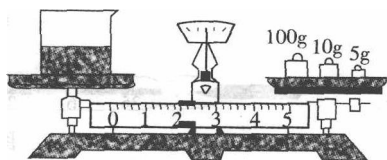


图 1-11

**答案** 水平;调零;游码的读数要

准确;117g。

**【题 11】** 如图 1-12 所示,A、B是从同一块厚度均匀的金属片上裁下的两小片,其中 A 片是正方形,B 片的形状不规则。请你用一种物理方法较准确地测出 B 片的面积。

提供的器材有:(1)刻度尺,(2)天平(附砝码),(3)量筒、水和细线,(4)弹簧测力计和细线。

要求:写出所选器材、测量步骤、所测的物理量,并用所测的物理量符号写出 B 片面积的表达式(只需写出一种方法)

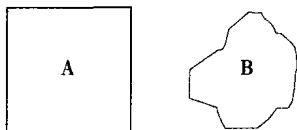


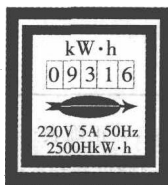
图 1-12

**解** 采用比较质量的方法测面积。(1)用刻度尺测量 A 的边长  $L$ ;(2)用天平分别测出 A 和 B 的质量  $m_A$  和  $m_B$ ;(3)计算  $S = \frac{m_B}{m_A} L^2$ 。

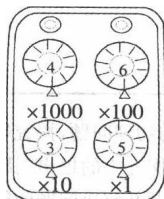
**另解** 采用比较体积的方法测面积。(1)用刻度尺测量 A 的面积  $L^2$ ;(2)量筒盛水适量,用排水法分别测量出 A 和 B 的体积  $V_A$  和  $V_B$ ;(3)计算  $S = \frac{V_B}{V_A} L^2$ 。

**【题 12】** 读出如图 1-13 所示测量工具的测量值,图甲电能表读数 \_\_\_\_\_ kWh;图乙电阻箱读数 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;图丙汽车速度表读数 \_\_\_\_\_ km/h。

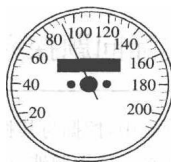
**答案** 931.6 kWh 或度电;4 635  $\Omega$ ;90 km/h



甲



乙



丙

图 1-13

**【题 13】** 如图 1-14 甲所示电流表的示数是\_\_\_\_\_ A, 如图 1-14 所示电流表乙的示数是\_\_\_\_\_ A; 如图 1-14 丙所示电压表的示数是\_\_\_\_\_ V。

答案 0.46 A; 1.5 A; 1.6 V

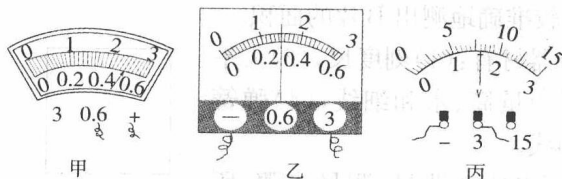


图 1-14

**【题 14】** 如图 1-15 所示是家用自来水管的表盘, 利用物理学中所学到的有关知识, 读出该水表的示数为\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ 。

答案 1123.2



基本知识和基本技能重在实际中应

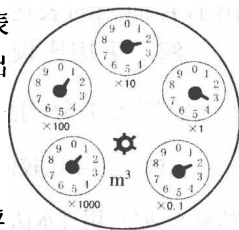


图 1-15

用,但在现实的生活、生产中与课本中完全相同的情境是很少的,这就要求我们经过探究,运用迁移思维将获得的知识和技能能够灵活而合理地迁移到新的情境中去。城镇居民中,家家几乎都有水表,如何读水表也是经常遇到的实际问题,因此,课本中电阻箱的读法,很自然地迁移发散过来,这种思维属创新思维。

## 2. 实际问题探究

从实际问题中,挖掘与其相关的物理问题,探究物理规律,并正确表达发现的问题和作出合理的解释。这类题涉及科学探究中的提出问题、猜想与假设等要素,能较好地考查学生的观察能力,发现问题、提出问题并解决问题的能力。

**【题 15】** 如图 1-16 甲所示是某吸音室墙壁上的楔形物体。

(1)画出图中光线在楔形物之间的反射路径;(仅作两次)



(2)根据你的作图,吸音室墙壁做成这种形状的目的是\_\_\_\_\_。

**解答** (1)根据光的反射作图,如图 1-16 乙所示;

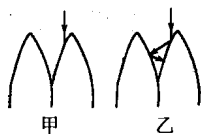


图 1-16

(2)空间声波传播到吸音室墙壁,产生如同光波一样的反射,不会像普通的墙壁又将声波反射回空间,吸音室墙壁上的楔形物体就起着吸音的作用。

**【题 16】**“缥缈的雾,晶莹的露,凝重的霜,轻柔的雪,同样的水分子,装扮着我们生活的空间。”这是一首描述物理现象的抒情诗,对这首诗中所描述的物理现象理解正确的是( )。

- A. “缥缈的雾”是汽化现象 B. “晶莹的露”是液化现象  
C. “凝重的霜”是凝华现象 D. “轻柔的雪”是熔化现象

**解** 雾、露是液化现象,霜是凝华现象,雪是凝固现象。

**答案** B、C



简评

此题运用物态变化的物理原理,通过比较思维回答日常生活中的自然现象。

**【题 17】**你仔细观察过这样的喝水杯吗?一般的杯口都有供拧紧的螺丝口,杯子盖的顶端有一个橡皮垫圈。某同学倒了一杯热水(如图 1-17 所示),并将杯子盖拧紧,过了一会儿,竟拧不开盖。你能帮助该同学把杯子盖拧开吗?请说出你的办法(注意不能损坏杯子):



图 1-17

办法:\_\_\_\_\_。

根据这个现象,请你提出两个问题:

问题一\_\_\_\_\_;

问题二\_\_\_\_\_。

**解析** 盖紧杯盖的热水杯有时拧不开,是生活中常碰到的问题,如何拧开,办法很多,只要我们明白其中的道理,才不会蛮干。杯子盛了热水后,温度慢慢降低,杯子里的水蒸气液化,杯内气压下降,而杯外大气压不变,故难以拧开杯盖,如果让里外气压相等,拧起来就很方便了,还可以对杯盖加热,使之膨胀,拧开就省力多了……也能提出相关的问题。

**答案** 方法很多:

方法 1 用热水烫杯子盖片刻后再用力拧开;

方法 2 把杯子里的水加热后再拧开;

方法 3 用带尖的物体将杯盖稍撬开点缝再拧开;

方法 4 在杯盖处垫上毛巾后,再用力拧开;

方法 5 在杯子底部拍打几下(或杯子反过来拍一拍)后,再用力拧开;

方法 6 用木锤多次轻敲杯盖侧面四周部位后,将杯盖用力拧下。

问题一:杯子里的压强大于(或小于)外界的大气压吗?

问题二:摩擦是否与接触面粗糙程度有关?



该题以日常生活中非常熟悉的用茶杯喝水时出现的事实为

命题内容,让同学们从具体的事例中,去寻找解决问题的方法。答案涉及的知识面较广,可以从气压、摩擦、轮轴、热胀冷缩等多角度去思考,为学生提供了充分训练、发挥创新思维的空间,

**【题 18】** 在煮饺子的过程中,可观察到如下现象:饺子刚放入时,沉在水底,煮一段时间后,就浮了起来。饺子为什么会浮起来?请提出你的猜想并给出说明。

我想原因可能是:\_\_\_\_\_。

**解答**

猜想 1 沸水上下翻滚带起了饺子;

猜想 2 水沸腾后饺子表面吸附了一些气泡,托起了饺子;

猜想 3 煮熟后的饺子密度小,因此会浮起来;

猜想 4 饺子由于温度升高而体积变大,所受浮力也增大,且浮



力大于重力,因此浮了起来;

猜想5 饺子内的空气受热膨胀,使饺子体积变大,所受浮力也增大,并使浮力大于重力(尽管煮过的饺子因吸水会变重,但浮力增加显然更大),因此浮了起来;

猜想6 随着饺子内的温度升高,水蒸气增加,导致饺子体积变大,所受浮力增大,并使浮力大于重力(尽管煮过的饺子因吸水会变重,但浮力增加显然更大),因此浮了起来。



该题满分以6分计算,下面从评分的标准看看答案的正确程度。

答1或2:沸水上下翻滚带起了饺子;水沸腾后饺子表面吸附了一些气泡,托起了饺子;得1分;

答3 煮熟后的饺子密度小,因此会浮起来,得3分,其中若只答饺子煮熟了就会浮起来,而未提到密度变小的,得1分;

答4、5和6中任意一个得5分,同时考虑饺子中的空气和水蒸气受热膨胀的得6分,其中若没有考虑煮过的饺子吸水变重而认为重力不变则扣1分;

能综合考虑饺子本身和饺子内气体受热膨胀并判断气体受热膨胀可能是主要因素的得6分。提出其他合理猜想的酌情给分。

**【题19】** 小兰在做早餐时发现,同样情况下,煮沸一锅牛奶比煮沸同样多的水快。这是为什么呢?请你运用所学的物理知识,针对其中的原因,提出一个猜想,并简述验证这个猜想的办法。

(1)你的猜想是:\_\_\_\_\_。

(2)验证猜想的办法是:\_\_\_\_\_。

**解析** 在同样的条件下,煮沸一锅牛奶比煮沸同样多的水快得多。这应该是水和牛奶的某种特性(如比热容、沸点等)不同引起的。根据所学的相关物理知识,结合已有的生活经验,可以提出以下猜想及其验证思路。

方法1

(1)猜想 牛奶和水的比热容不同。

(2)验证方法 用同一个锅,分别装质量相同的牛奶和水,放到