

物理课后对话

(初中二年级)

王德森 张大昌 编著

北京科学技术出版社

物理课后对话

王德森 张大昌 编著

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门外南路19号)

新华书店首都发行所发行 各地新华书店经售

马驹桥印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 6印张 128千字

1988年2月第一版 1988年2月第一次印刷

印数 1—3,400册

ISBN7-5304-0111-4/Z·70

定价: 1.40元

写在前面

亲爱的同学们，自升入初二以后，你们开始了一门新课——物理。许多同学已经喜爱上这门课了。确实，物理物理，讲的是万物运动之理，怎能不吸引我们这些强烈求知的少年朋友呢？况且，这门课首先让我们开始了有趣而又严肃的科学实验……。

但是，这门课也使一些同学感到了困难。他们还象以往做数学应用题那样去学物理。结果，成绩很不理想。有的同学甚至动摇了学好这门课的信心。在这里，我们向你们介绍几位同龄的朋友——学习委员王敏、物理科代表张良，还有好动手的赵勇和活泼好问的李京。他们将对目前学习中的各种各样的问题展开热烈讨论，有时是争论。当然，最后，问题往往是在他们信赖、佩服的物理课于老师那里得到了满意的解决。于老师是位教学经验丰富、循循善诱的老教师。他总能在最重要的

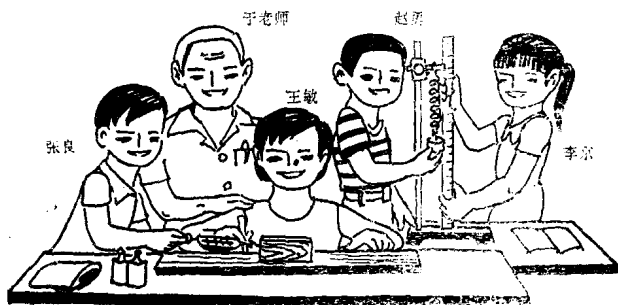


图 0-1

基本概念上给同学打下正确的基础。同时,很善于培养同学学习物理的思考方法、思维能力和实验,作图的基本技能。说起画图,于老师能在黑板上随手画出生动、直观的板图使同学对关键问题一目了然。

同学们从这本书中,不仅可以得到在物理课学习过程中产生的许多疑难问题的答案,以及与物理有关的许多课外知识。而且,你们如果能效仿书中那几位同学勇于提问、善于讨论的作法,改变自己不敢提问、不爱讨论的习惯,你们的物理学习成绩将会明显提高。同时,知识面将迅速扩展,为后续课的学习,打下良好的基键。

王德森 张大昌

1987年2月于北京

内 容 提 要

本书结合初中物理课的教与学的实际，以师生谈话的方式，对初中力学中的基本内容，展开了较为详细的分析和讨论。帮助学生解决课上45分钟来不及消化的关键问题。书中的对话，展示了教师循循善诱、学生积极思维的具体过程。在弄懂物理知识的同时，培养学生提出问题、回答问题的语言表达能力。

本书语言通俗、生动、图文并茂，能引起初学物理的小读者的学习性趣，是初二学生很好的课外读物。本书也可供中学物理教师参考。

目 录

写在前面	i
第一章 测量	1
一、哪个数值更准确?	1
二、他用的是什么尺?	4
三、以大量小	5
四、我家离学校有多远?	8
五、从地图上测面积	10
六、自己动手进行测量	12
第二章 力	16
一、什么是力?	16
二、互相拉或互相推	19
三、头朝下站在地球上?	22
四、算术解法与代数解法	24
五、质量和重量	26
六、用弹簧称重量	28
七、画出力的三要素	32
八、互相平衡的力	36
第三章 运动和力	40
一、运动和静止	40
二、是“惯力”还是惯性	44
三、乘车与惯性	46
四、运动的分类	50

五、速度	52
六、实验的威力	57
七、摩擦力与拉力平衡	63
第四章 密度	69
一、质量、体积和密度的关系	69
二、怎样讲清道理?	73
三、1 克/厘米 ³ 等于多少千克/米 ³	76
四、测牙膏皮的密度	81
第五章 压强	85
一、重力和压力不是一码事	85
二、压强和压力不是一码事	87
三、液体能够传递压强	90
四、液体压强的成因	94
五、液面为什么一样高?	97
六、大气压强	99
七、托里拆利实验	101
八、实验中的问题	103
九、不用水银的托里拆利实验	105
十、掌握分析的方法	108
十一、大气压强的单位	111
十二、大气压有多大?	114
十三、水泵	116
第六章 浮力	120
一、在水里力气变大了吗?	120
二、溢水杯	123
三、弄懂阿基米德定律	127
四、漫谈漂浮	132

五、船的排水量·····	135
六、一道难题·····	138
第七章 简单机械 ·····	143
一、阿基米德想用杠杆撬地球·····	143
二、费力的杠杆·····	146
三、自己动手做个秤·····	147
四、各种各样的杠杆·····	150
五、力臂·····	153
六、轮轴——一种特殊的杠杆·····	155
七、滑轮·····	157
第八章 功和能 ·····	161
一、功与工作·····	161
二、功的计算·····	163
三、测量功率·····	164
四、功的原理·····	167
五、斜面·····	170
六、测滑轮组的机械效率·····	174
七、机械能·····	176
八、动能和势能可以互相转化·····	179

第一章 测 量

一、哪个数值更准确？

老师拿来了一块长方形的铁块和一把木制米尺。请王敏、李京和赵勇三位同学测量铁块的长度。

老师：赵勇，你测得的结果，铁块长度是多少？

赵勇：是23.6……不，再减去另一头的读数“15”应当是8.6。

老师：还没说全。

王敏：他说没单位。应当是8.6厘米。



图 1-1

老师：是的，单位非常重要。如果你测量的结果是8.6毫米，那显然不对。我们这本物理书的厚度就超过10毫米了。如果测量结果是8.6米，那也不对。那就和我们这个教室的长度差不多了。我们测量一个量，必须正确地說出它的单位是什么。

王敏：其实，他的读数还可以更精确一些。

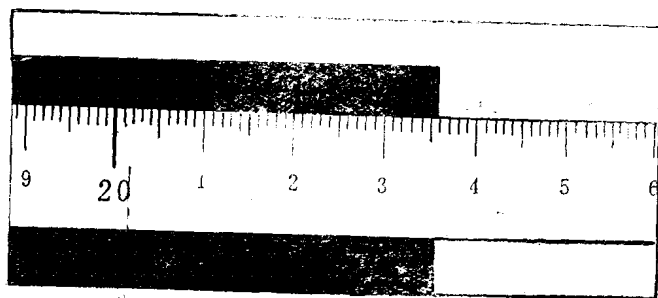


图 1-2

铁块右端的读数应该是23.58厘米。

李京：要是精确到小数点以后第三位就是23.584厘米。

老师：你们说说，23.6厘米、23.58厘米和23.584厘米这三个测量结果哪个最精确？

赵勇：还是23.584厘米最精确，因为小数点后边位数最多。

老师：不能这样说。我讲一下其中的道理。我们用这把米尺进行测量，只能读到23.58厘米。你们看，米尺上写的“23”、“24”……表示厘米。铁块的右端在23和24之间，读数就一定比23大，比24小。

赵勇：那么，小数点以后的读数呢？

老师：别着急。李京，你说说23和24两个刻度之间的长度是多少？

李京：是1厘米。

老师：而23和24两个刻度之间有十个格。

李京：所以每个格就表示0.1厘米，也就是1毫米。

老师：说下去！

李京：铁块右端在23.5厘米和23.6厘米两个刻度之间，所以读数一定比23.5厘米大，比23.6厘米小。

老师：王敏，你为什么说是23.58厘米呢？

王敏：因为我看铁块右端离23.6厘米的刻度近，离23.5厘米的刻度远，我估计是23.58厘米。

老师：很好。23.58厘米，这最后一个数字“8”是估计的。因为我们的米尺上已经没有 $1/100$ 厘米这个刻度了。但是米尺上有 $1/10$ 厘米的刻度，也就是有1毫米的刻度。所以23.58厘米中的数字“5”是准确的，不是估计的。

李京：刚才我说23.584厘米没有什么根据。连小数点后第二位的“8”都是估计的，那么“8”后边的数字就更谈不上。

老师：是的。23.58厘米中的“8”确实是估计的，也可能是23.59或23.57，甚至差得更多。所以，小数点后第三位数字就没有任何意义了。

赵勇：看来不是小数点后位数越多越精确。

老师：我们尺子的最小刻度是毫米，那么，读数可以比数毫米多一位。如果我们的尺最小刻度是厘米，那么读数只能到毫米位，最后一位是估计的。

王敏：少读一两位有什么问题吗？

老师：少读也不好。那样不能充分利用我们的测量工具。读到最小刻度以后再估计一位，这是正确的方法。

接着，他们又讨论了铁块左端应该怎样读数。老师告诉他们，铁块左端的读数不能简单地写成15厘米，应该写成15.00厘米。

即：

15.00厘米
最小刻度位↑↑估计位

二、他用的是什么尺

老师：我有一个问题。一个学生用尺子测得一张桌子的长度是0.629米，如图1-3所示，你们说，他这把尺的最小刻度是什么？

王敏：这把尺的最小刻度一定是厘米。因为……

老师：等一等，你一个一个一个地回答我的问题。你先说说，0，6，2，9这几个数字中哪一个是估计出来的？

王敏：最后一位数字“9”是估计的。

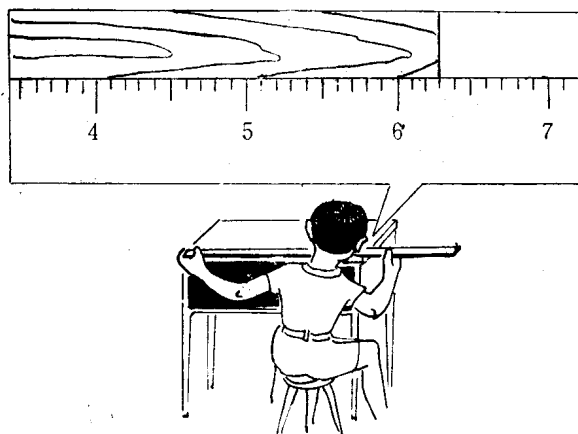


图 1-3

老师：那么，“9”前边的数字“2”就一定是最后一位准确数字了？

王敏：是的。

老师：你再说，小数点前边的数字“0”的单位是什么？

王敏：是米。

老师：所以，小数点后边的数字“6”和“2”就依次表示6分米和2厘米。

王敏：对。

老师：而“2”是最后一位准确数字，所以这把尺子的最小刻度是厘米。

王敏：是这样的。

老师：我这样让你们一步一步地分析问题，目的就是训练你们的思维，使思维条理化。你们反应快，但有时考虑问题没有条理，这就需要进行有意识的训练，养成习惯。这样，以后才能分析更复杂的问题。

三、以大量小

老师留了一个家庭作业：有一支铅笔，一把有毫米刻度的尺，要求用它们量出细铜线的直径。王敏、李京、赵勇正在一起想办法。

李京：我们学过量硬币直径的办法了，也可以用这个办法量铜线的直径。

王敏：这样测量太不精确了。这条铜线的直径看来不到一毫米，可是我们这把尺的最小刻度才是一毫米。

李京：要是有螺旋测微器就好了。

赵勇：不用螺旋测微器也可以测得比较准！我有一个好办法，是在别的书上看到的。你们看……，像图1-5那样测量，量出10圈的宽度，然后除以10，不就是一根铜线的直径么？

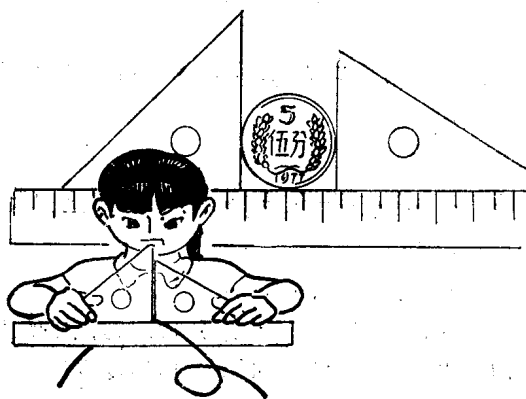


图 1-4

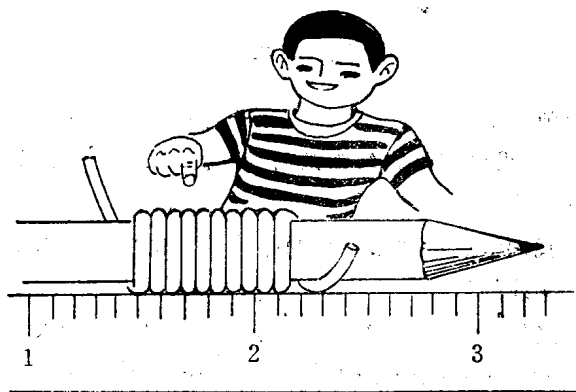


图 1-5

铜线线圈两端的读数分别是14.8毫米和21.5毫米，于是这10圈的宽度是：

$$21.5 \text{ 毫米} - 14.8 \text{ 毫米} = 6.7 \text{ 毫米}$$

铜线直径是：

$$\frac{6.7 \text{ 毫米}}{10} = 0.67 \text{ 毫米}$$

李京：好！这个办法挺好。

王敏：我看，这样量还不太精确。

赵勇：为什么？

王敏：线圈两端的读数都是估计的，有误差。例如，总长度误差若是0.3毫米，铜线直径误差就是0.03毫米。

李京：要想再提高精确度就不能用这把尺子了。

赵勇：不！只要我们再增加绕的圈数就能更准。比如，绕上100圈！

李京：即使这样，读数的误差还是不能减小。比如，还是0.3毫米。

王敏：噢，我明白了！虽然线圈总长度的误差还是0.3毫米，平均到每一圈上，误差就只有0.003毫米了。

赵勇：对，精确度提高了10倍！

李京：看来，就用这把尺子也能把铜线直径量得比较准确。

赵勇：用这把尺子甚至可以测出一张纸的厚度！

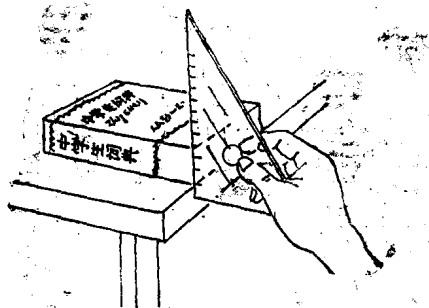


图 1-6

王敏：是啊，比如这本字典，只要量一下总厚度再除以页数就是一页纸的厚度了，如图1-6所示。

李京：这个办法真不错，这是测量细小物体的一种简便易行的好办法。

四、我家离学校有多远？

赵勇、张良、王敏、李京都是物理课外小组的组员。老师给他们留了一个题目：怎样步测一段路的长度。大家都认为应该先测出一步的长度，然后走路时，数数走了多少步；两个数相乘，就是路的长度。李京迈出一步之后不敢动弹，等着王敏给她测量两脚之间的距离。这就是一步的长度。

赵勇：哎呀，这个办法太笨啦。再说也不准呀。

张良：是呀，你迈出这一步，等着别人来测量，精神还这么紧张。



图 1-7

你平常走路的时候，一步肯定不是这么长。

赵勇：上次咱们不是测过铜钱直径了吗？你没有得到一点启发么？

李京：对！怎么不早说。我走100步，象平常走路那样走100步，量量有多少米，除以100，就是一步的长度。

赵勇：我借皮尺去。

王敏：慢着，不用皮尺也行。

赵勇：怎么？

王敏：操场跑道一圈不是400米吗？走一圈，数数多少步，拿这个数去除400米不就行了么。

张良、李京、赵勇：好办法。

李京绕操场的跑道走了一圈，共588.5步。

$$\frac{400 \text{ 米}}{588.5 \text{ 步}} = 0.68 \text{ 米/步}$$

李京：过一会儿回家的时候，我就步测一下从学校到家的距离。

接着，他们又研究了用自行车测距离的方法。因为有了步测的经验，他们很快就决定用类似的方法，来测量脚蹬子转一圈时自行车走过的距离。

操场跑道长400米。赵勇沿跑道骑车一周时脚蹬子共转74圈。

脚蹬子转一圈时自行车走过的距离是：

$$\frac{400 \text{ 米}}{74} = 5.4 \text{ 米}$$

赵勇：我回家路上骑车时如果正好蹬200圈，那么，学校到我家距离就是：5.4米/圈×200圈=1080米=1.08千米。