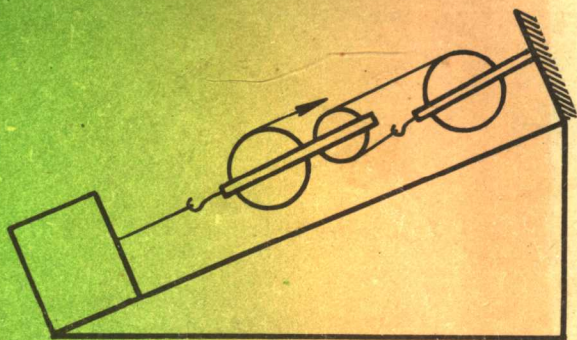


• 初中毕业班师生对话丛书 •



物理

魏义钧 马文竹 编著

科学普及出版社



初中毕业班师生对话丛书

物 理

魏义钧 马文竹 编著

科学普及出版社

内 容 提 要

本书由北京师范大学附属中学具有丰富教学经验的教师编写，作为对初中学生学习和复习初中物理的指导。

本书站在初中物理知识全局的高度上，精心选择和设计了117个重点、难点和关键点(力学50个、光学11个、热学17个、电学39个)，包括基本概念、基本理论及其运用、分析问题解决问题的技巧等内容。

本书采用师生对话的活泼形式，提出问题、展开讨论，读起来亲切、自然，有助于启迪学生思维，迅速抓住问题本质，揭示规律、培养能力。

(京)新登字026号

初中毕业班师生对话丛书

物 理

魏义钧 马文竹 编著

责任编辑：关 兵

封面设计：王序德

*

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京昌平百善印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：7 字数：151千字
1991年11月第1版 1991年11月第1次印刷
印数：1—2 700册 定价：3.90元

ISBN 7-110-02024-X/G · 505

前 言

《初中毕业班师生对话丛书》包括语文、数学、物理、化学等四科，是由北京师范大学附属中学组织编写的。

这套丛书基本上是按照各学科的知识结构，把各科基础知识与基本技能中的重点、特点、难点，以师生对话的形式，由浅入深、由表及里地抓住问题的关键，逐步进行解决。力求让学生掌握问题的本质和规律，以提高分析问题和解决问题的能力。因此，它不仅对初中毕业班学生进行复习有指导作用，对其他各年级初中学生在掌握知识体系、学习方法和技巧等方面都会有所启迪，对参加成人高考的其他人员也有参考价值。

参加编写这套丛书的教师，既有教学多年、经验丰富的中老年教师，也有思想敏捷、勇于创新的青年教师。他们把自己的教学心得、体会，通过集体讨论，进行了分工编写。在丛书编写过程中，由李广钧、秘际韩、韩忠等老师负责组织和统稿工作，科学普及出版社的高宝成、杨艳等同志在组稿和审定等工作中，也给予了许多帮助并做了大量的具体工作，为本丛书的早日出版做出了贡献。

限于丛书编者水平有限，对错误和不当之处敬请批评指正。

北京师范大学附属中学《对话丛书》编委会

1990年9月

目 录

一、力学	(1)
1. 怎样选择刻度尺	(1)
2. 特殊长度怎么测	(2)
3. 能否消除误差	(3)
4. 天平的调整和使用	(3)
5. 长度、质量、时间的单位	(5)
6. 质量是否改变	(6)
7. 液体、气体的质量如何测定	(7)
8. 力为什么要用三要素方可表示	(8)
9. 弹簧秤的制作原理	(8)
10. 这是不是一对平衡力	(9)
11. 是否有力则动无力则停	(12)
12. 是不是20牛	(13)
13. 描述运动的相对性	(14)
14. 机械运动的分类	(15)
15. 速度越大是否惯性也越大	(15)
16. $\frac{v_1+v_2}{2}$ 是不是平均速度	(16)
17. $s=vt$ 的应用	(18)
18. 火车速度是否改变	(20)
19. 用小力推重物为什么不动	(21)
20. 铁是否比木头重	(22)
21. 空心还是实心	(24)

22. 合金和混合液体的密度·····	(25)
23. 密度的比值多大·····	(27)
24. 压力和压强·····	(27)
25. $p = \rho gh$ 的适用范围 ·····	(29)
26. 水对容器底面的压力是否等于水的重力···	(30)
27. 两种液体产生的压强和压力的计算·····	(32)
28. 压强多大·····	(35)
29. 测定液体密度的方法·····	(37)
30. 气体的压强是否由气体所受重力决定·····	(40)
31. 水银会不会喷出来·····	(42)
32. 如何由大气压强测定海拔高度·····	(43)
33. 物体所受浮力的大小及其产生原因·····	(43)
34. 密度大是否一定下沉·····	(44)
35. 用弹簧秤如何测浮力和密度·····	(45)
36. 用阿基米德原理比较物质密度的大小·····	(47)
37. 哪种情况浮力大·····	(49)
38. 冰溶解后, 水面高度怎么变·····	(51)
39. 用尺子能否测出密度·····	(53)
40. 浮力公式的其它应用·····	(54)
41. 天平是否还能平衡·····	(57)
42. 杠杆的平衡条件和杆杠的分类·····	(58)
43. 小秤能不能称重物·····	(60)
44. 天平调不平时怎么测物体质量·····	(62)
45. 不等臂天平如何测质量·····	(63)
46. 滑轮组可以省多大力·····	(64)
47. 杠杆是否还平衡·····	(66)
48. 组合机械的受力分析·····	(69)

49. 有关功和功率..... (71)
50. 功的原理和机械效率..... (73)

二、光学..... (80)

1. 光的直线传播 (80)
2. 入射光线与反射光线之间的夹角多大 (83)
3. 怎样应用平面镜成像的特点 (85)
4. 镜面反射和漫反射 (88)
5. 人站在镜前什么位置上能看到镜中的像 ... (89)
6. 河底是否变浅了 (91)
7. 凸透镜为什么有会聚光线的作用 (93)
8. 光屏往何处移 (96)
9. 他们戴的都是什么镜子 (98)
10. 黑箱中是什么镜子..... (99)
11. 物体的颜色如何确定..... (100)

三、热学..... (102)

1. 物体热膨胀的利用和防止 (102)
2. 怎样利用和防止热传递 (103)
3. 湖中的小鱼是否会冻死 (105)
4. 温度与热量的关系 (105)
5. 热传递的过程中, 物体之间传递的是否
是温度 (107)
6. 燃烧值和热量的计算 (108)
7. 物质比热的测量 (112)
8. 冰、水混合物的温度是否是 0°C (116)
9. 晶体的温度达到熔点时是否一定能够
溶解 (117)
10. 物体吸收热量后温度是否一定升高..... (118)

11. 液体汽化的两种形式·····	(120)
12. 这些“白气”都是怎样产生的·····	(122)
13. 物质的升华和凝华现象·····	(123)
14. 如何解综合题·····	(123)
15. 分子运动论的内容·····	(126)
16. 如何改变物体的内能·····	(128)
17. 热机·····	(129)
四、电学 ·····	(132)
1. 摩擦起电是否能创造电·····	(132)
2. 怎样检验物体是否带电·····	(132)
3. 带电体与验电器相接触时, 验电器带 什么电·····	(134)
4. 通草球是否一定带电·····	(135)
5. 导体容易导电和绝缘体不容易导电的 原因·····	(136)
6. 导体中有持续电流存在的条件·····	(137)
7. 电流的三大效应·····	(138)
8. 串、并联电路的判定·····	(139)
9. 电路图的错误在哪里·····	(142)
10. 如何根据要求设计电路图·····	(143)
11. 怎样改画电路图·····	(144)
12. 安培表和伏特表应怎样接在电路中·····	(147)
13. 导体的电阻值由什么决定·····	(149)
14. 滑动变阻器和电阻箱的使用·····	(153)
15. 安培表和伏特表的示数的变化·····	(154)
16. 电路中的电压或电流强度超过了用电器 正常工作时的电压或电流强度怎么办·····	(157)

17. 导体电阻大小的测定·····	(159)
18. 电源电压是多少·····	(164)
19. 安培表和伏特表的示数范围·····	(166)
20. 电键 K 闭合或断开时, 电路怎样变化·····	(168)
21. 电路中的电流强度和电压的比值·····	(170)
22. 黑盒里的电阻是怎样连接的·····	(171)
23. 电路中的总功率应该是多少·····	(175)
24. 用电器的额定功率和实际功率·····	(176)
25. 哪一盏灯更亮一些·····	(179)
26. 用伏安法测定小灯泡的额定功率·····	(186)
27. 算一算你家里每月用电多少度·····	(189)
28. 电流通过导体时产生的热量由谁决定·····	(190)
29. 用电热法测量物体的比热·····	(193)
30. 用电炉丝烧水多长时间可以烧开·····	(195)
31. 磁体具有哪些性质·····	(197)
32. 磁场方向怎样确定·····	(199)
33. 安培定则的使用·····	(201)
34. 电磁继电器的工作原理·····	(205)
35. 如何应用左手定则和右手定则·····	(206)
36. 直流电动机和直流发电机的比较·····	(210)
37. 室内照明电路的连接·····	(210)
38. 保险丝的使用·····	(211)
39. 安全用电的原则·····	(214)

一、力学

1. 怎样选择刻度尺

师 最小刻度是毫米的刻度尺，准确到哪一位？

甲生 用尺子测量长度，可以记录到最小刻度的下一位，所以，最小刻度是毫米的刻度尺，准确到0.1毫米。

乙生 我认为最小刻度是毫米的刻度尺，只能准确到毫米。最小刻度的下一位是估计值是不够准确的，测量的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定。

师 乙同学的讲述是正确的。甲同学把刻度尺的准确程度与如何记录测量结果混淆了。刻度尺的准确程度，就是它的最小刻度。在记录测量结果时，应当估计出最小刻度的下一位，在测量的数据后面还必须写出单位，如35.3毫米，不能写成35.3，但可以写成3.53厘米。

甲生 游标卡尺可以准确到0.1毫米或0.05毫米或0.02毫米，千分尺可以准确到0.01毫米，是不是用精度越高的仪器测量越好呢？

乙生 我认为测量不同的东西，应选择不同准确程度的刻度尺。如测量200米的跑道；安装门窗玻璃时测量门窗玻璃的长和宽；车工加工工件时测量工件的直径…等。因为测量的精度要求不同，所以应选用不同的刻度尺。

师 乙同学所说是正确的。我们要根据测量的要求选用合适的刻度尺。如测200米跑道的长度，要求准确到分米，应选

用精度为分米的皮尺。又如安装玻璃要求准确到毫米，测量工件要求准确到0.05毫米，那么应当分别选用什么刻度尺？

甲生 安装玻璃应当选用最小刻度为毫米的直尺或折尺，测量工件应选用准确程度为0.05毫米的卡尺。选用的刻度尺，它的最小刻度或准确程度应当与测量要求的准确程度相同。不能认为选用准确程度越高的刻度尺测量越好。

师 你现在的认识就对了。

2. 特殊长度怎么测

甲生 老师，曲线的长度怎么测？

师 比较短的曲线可以利用一条弹性不大的柔软棉线来测。让棉线与曲线完全重合，标出起点和终点，然后测出这段棉线的长。如果曲线很长，可以利用滚轮，让滚轮沿曲线滚动测出滚轮的周长，记下滚轮沿曲线滚动的周数，曲线长度就等于周长乘以周数。

乙生 如何用最小刻度为毫米的刻度尺测量一张纸的厚度？如何测量漆包线的直径？

甲生 一张纸太薄、一根漆包线太细，用最小刻度为毫米的刻度尺不能直接测量。我们可以将100张、200张纸叠起来，或将漆包线密绕到一根圆铅笔上，测出100张或200张纸的总的厚度或 n 匝线圈的宽度，将这厚度除以纸的张数，或将宽度除以漆包线的匝数，就可以算出一张纸的厚度和漆包线的直径。

师 甲同学所说的方法很对。综上所述，对于一些特殊测量，我们采用的方法是：化曲为直（把曲线变成直线），化薄为厚（采用叠放或密绕），然后用刻度尺测量，再通过计算得到所需的结果，这种方法统称为累计法。

3. 能否消除误差

乙生 老师，如果测量方法正确，测量也很认真，是否可以消除误差？

师 要回答这一问题，首先应了解什么是误差，误差产生的原因。

甲生 误差是测量值和真实值之间的差异。误差大小和测量工具有关，由于各种刻度尺都不够准确而造成误差，精度越差，误差越大。误差的大小还和测量的人有关系，测量数据的最后一位是估计值，有的人估计值偏大，有的人估计值偏小，这都会造成误差。

师 由误差产生的原因，你们看看误差可以消除吗？

乙生 根据误差产生的原因，误差是不可避免的。通过改进实验方法，提高仪器的精度，提高自己的实验技能，通过多次测量求平均值可以减小误差，但不能消除误差。

师 你们回答都很好。由于科学的发展，测量方法、测量仪器的改进，一些量的测量误差就小多了。如现在用激光测定地球和月球的距离，误差已由几千米变为几厘米。我们虽然不可能绝对消除误差，但可以想办法减小误差。为此我们应提高自己的实验技能。

4. 天平的调整和使用

师 中学常见的天平有托盘天平和物理天平，在使用天平测量前，应先进行哪些调整？

甲生 托盘天平需要调整横梁的平衡。在横梁的两端各有一个螺母，当指针没有指在标尺的中央时，可以调整横梁两端的螺母，使指针指到标尺的中央，就可以开始进行测量。

乙生 物理天平在调整横梁平衡以前，还应先调整天平的底板，使底板水平。物理天平底板下面有两个螺钉，通过调节螺钉，使重锤线上挂的小锤的尖端与底板上小锥体的尖端正好相对或使底板上的气泡水准中的气泡进入中间的小圆圈内，天平的底板就达到水平。使物理天平底板水平、横梁平衡后方可进行测量。

师 如果指针指向标尺的左端，应当如何调横梁上的螺母？

甲生 物理天平的指针指向标尺的左端，说明横梁的重心在中央刀口的右侧，所以应当将横梁上的螺母向左移，直至指针指向标尺正中横梁达到平衡。托盘天平指针指向标尺的左端说明横梁重心在刀口的左侧，应当将横梁上的螺母向右移，直至横梁平衡。

乙生 甲同学对物理天平的调整方法，我同意。但有的托盘天平，当指针指向标尺的左端时，必须把螺母左移才能调平衡，而不是向右移？为什么托盘天平的调整方法还会不一样？

师 由于托盘天平有两种，一种是指针向上，它的调节方法与甲所说一致，另一种是指针向下，在这方面它的构造与物理天平类似，调整方法应与物理天平相同。所以，调天平前，应当试试，横梁左端重，指针如何偏，然后再根据指针的实际偏向进行正确的调整。

甲生 为什么物理天平装有止动旋钮？

乙生 这是为了保护刀口，在进行天平调整和增减砝码时，都必须使物理天平止动。

师 天平是比较精密的仪器，使用中应注意以下事项：

(1) 调节螺钉、螺母、取放物体、加减砝码时，都必须旋转止动旋钮，使天平横梁止动，以保护刀口。

(2) 为防止生锈或腐蚀,不许用手摸天平盘,不准把潮湿的东西或化学药品直接放在天平盘里。必须用镊子取放砝码,砝码要及时放回砝码盒。

(3) 天平有一定的测量范围,被测物体的质量不得超过这一范围。

(4) 天平要先调整(托盘天平要调横梁平衡,物理天平要先调底板水平再调横梁平衡)方可进行质量的测量。

5. 长度、质量、时间的单位

师 长度、质量、时间是力学的三个基本物理量,在国际单位制中,它们的单位是什么?

甲生 在国际单位制中,长度的单位是“米”,质量的单位是“千克”,时间的单位是“秒”。

乙生 我们常用的单位,长度还有:千米、分米、厘米、毫米、微米等等;质量还有吨、克、毫克;时间的单位还有分、小时、天、月、年等等。为什么要这么多的单位,它们之间有什么关系?

师 因为被测的长度、时间、质量有大有小,为了叙述方便而采用了不同的单位。它们之间的换算关系是:

1千米=1000米; 1米=10分米;

1分米=10厘米; 1厘米=10毫米;

1毫米=1000微米。

1吨=1000千克; 1千克=1000克;

1克=1000毫克。

地球的半径是6400千米、质量为 6.0×10^{21} 吨;链球菌的平均半径为0.4微米;电子的质量是 9.1×10^{-28} 克。如果都用国际单位,并且采用科学计数法,应当如何表示?

乙生 地球半径 $6400\text{千米} = 6.4 \times 10^3 \times 10^3\text{米} = 6.4 \times 10^6\text{米}$ ；地球质量 $6.0 \times 10^{21}\text{吨} = 6.0 \times 10^{21} \times 10^3\text{千克} = 6.0 \times 10^{24}\text{千克}$ 。

链球菌的平均半径 $0.4\text{微米} = 4 \times 10^{-7}\text{米}$ 。

电子的质量 $9.1 \times 10^{-28}\text{克} = 9.1 \times 10^{-28} \times 10^{-3}\text{千克} = 9.1 \times 10^{-31}\text{千克}$ 。

6. 质量是否改变

师 将质量为1千克的铁块由地球移到月球上，它的质量是否改变？如果用天平和弹簧秤测定，示数是否改变？

甲生 物体的质量表示物体含物质的多少，将铁块由地球移到月球上，它所含物质没有改变，所以质量不应改变。测定质量应当用天平，用天平测质量不会因地点改变而改变。弹簧秤是测力的仪器，能用它测物体的质量吗？

乙生 我们现在不少家庭都有弹簧测力计，上街买菜时，常常用它测质量，所以可以用弹簧秤测质量。

师 甲同学讲质量不因地而异是对的，测质量的仪器是天平，所以用天平测质量也不会因地而异。弹簧秤是测力的仪器，由于在同一地点物体所受重力与质量成正比，用弹簧秤可以测出物体所受重力也就可以测出物体的质量。在地球表面各地重力有微小差异，所以同一质量的物体在不同地点用同一弹簧秤去测质量，示数（实际是重力）也有微小的差异。如果将物体由地球移到月球，由于月球对物体的吸引力远小于地球对物体的吸引力，这时还用弹簧秤去称，示数将大大减小。千万注意，不要由此得出物体质量变小的错误结果。小的是力而不是质量。

7. 液体、气体的质量如何测定

师 如何用天平测定液体的质量？

甲生 可以借助于一个容器去测定液体的质量，如先测定一个空烧杯的质量 m_1 ，再将液体倒入杯中，用天平测出烧杯和液体的总质量 m_2 ，则液体的质量 m 就等于总质量 m_2 减去烧杯的质量 m_1 ，即： $m = m_2 - m_1$ 。

师 如何用天平测定烧瓶内空气的质量？

乙生 测定气体的质量与测定液体质量的方法相似，我们可以先把烧瓶内的空气抽掉，使瓶内真空，测出空烧瓶的质量 m_1 ，然后把空气放入，再测出烧瓶和空气的总质量 m_2 ，则瓶内空气的质量 m 就等于总质量 m_2 减去烧瓶的质量 m_1 ，即： $m = m_2 - m_1$ 。

师 你们回答得都很正确。你们能不能用天平称出用滴管滴出的一滴水的质量？

乙生 由于天平有一定的感量（所能称量的最小质量），一滴水的质量过小，直接测定不可能。我们可以用滴管向烧杯内滴入100滴水，用前面所讲的方法测出100滴水的总质量 $m_2 - m_1$ ，则一滴水的质量 $m = \frac{(m_2 - m_1)}{100}$ ，这种方法也

属于累计法。

甲生 老师，测定微小物体的质量，如测定一根针、一粒米、一张邮票、一小段棉线的质量是不是也同样应用累计法？

师 很对。我们测定纸的厚度、漆包线的直径，应用了累计法。测定微小物体的质量也应用累计法，大家能够举一反三，触类旁通很好。我们用累计法测出一根大头针的质量，就可以通过测定一大把大头针的总质量来算出这把手

针的根数。

8. 力为什么要用三要素方可表示

师 力的三要素是什么？举例说明必须确定了力的三要素，才能确定这个力。

乙生 力的三要素是力的大小、力的方向和力的作用点。只有确定了力的大小、方向，才能确定物体运动将如何改变、物体将产生多大的形变。又如门的把手为什么安在离门轴比较远的地方，就在于这样可以省力，这说明力的作用效果还和力的作用点有关。综上所述，力的作用效果是由力的三要素决定。

师 什么叫力的图示，力的图示与力的示意图有什么区别。

甲生 用一根有箭头的线段来表示力，线段的始端表示力的作用点，线段的长短表示力的大小，箭头的方向表示力的方向。这种表示力的方法叫做力的图示。力的图示和力的示意图的区别在于力的图示先要确定力的标度，如规定5毫米长为10牛，则15毫米长的线段表示30牛。所以，线段的长短应准确表示出力的大小。而力的示意图是表示一个物体受到哪些力的作用，标出力的方向，并不要求用线段的长短准确表示出力的大小。

师 你们的回答都很好，力的图示与力的示意图就区别于有无力的标度，是否用线段的长短准确表示出力的大小。力的图示要求有力的标度，线段长短可以准确表示出力的大小。

9. 弹簧秤的制作原理

师 弹簧秤是根据什么原理制成的？使用弹簧秤应当注意什么？