

新课程



初中物理

疑难全解

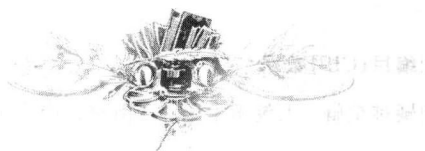


主 编◎王俊鹏



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

新课程



初中物理 疑难全解

主 编：王俊鹏

副主编：孙 雯

编 者：王俊鹏 孙 雯 林成良

沈家宏 张夏林



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

初中物理疑难全解 / 王俊鹏主编. — 南京: 南京师范大学出版社, 2008. 6
ISBN 978-7-81101-714-4/G · 1175

I. 初… II. 王… III. 物理课—初中—教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 097928 号

书 名	初中物理疑难全解
主 编	王俊鹏
责任编辑	邱银虎 周海忠
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编: 210097)
电 话	(025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://press.njnu.edu.cn
E-mail	nspzbb@njnu.edu.cn
印 刷	启东市人民印刷有限公司
开 本	787×960 1/16
印 张	21.25
字 数	413 千
版 次	2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-81101-714-4/G · 1175
定 价	26.00 元

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵犯必究

前言

新课程启动后,不少同学反映新课程内容广、难度大,迫切需要一套能辅导其解决学习中疑难问题的工具性参考书。为此,我社 2006 年组织了 5 位特、高级教师领衔,编写《新课程高中疑难全解》丛书,受到了广大读者的好评,很多经销单位也纷纷建议我们组织力量编写《新课程初中疑难全解》。经过深入调研我们决定并组织了江苏省的 4 位特级教师联袂编写这套《新课程初中疑难全解》。

《新课程初中疑难全解》沿袭高中版实用的编排方式,每科确定 200 个左右的疑难问题。每个问题分“问题提出”、“释疑解难”和“疑难突破练习”三个部分。“问题提出”以一句话概括出疑难问题。“释疑解难”针对问题,从知识脉络、拓展、学法等方面进行深入剖析,透彻讲解。“疑难突破练习”根据疑难问题,编制 2~6 个针对性较强的配套练习,并提供参考答案。这样的编排方式使本丛书呈现出如下特点:

◆集中破解学习中的疑难问题。学习的进步不仅在于掌握已经熟悉的内容,更在于探索新知,再攀高峰。本书就是要引领你去一一攻克这些难关。

◆强力改造学习中的错题惯性。本书在讲解疑难的过程中,将为你透彻分析为什么难,为什么易错,并通过“疑难突破练习”,帮助你彻底理解所学知识,掌握知识链上的关键内容,从根本上消除错题惯性。

◆全面总结名师的经验与秘诀。4 位特级教师将他们从教以来的经验与智慧浓缩于《疑难全解》。拥有《疑难全解》,你就掌握了名师的点金术。

看到本书时,或许你已经进入了初中阶段的学习,或正准备跨入初中的校门。在茫茫书海里,发现本书,是你的慧眼,选择本书,是你对我们的信任。相信你的慧眼,感谢你的信任!

南京师范大学出版社

主编寄语

《初中物理疑难全解》是依据《全日制义务教育·物理课程标准》，参考苏科版、人教版、沪科版、粤教版以及北师大版等初中物理教材的体系和内容编写而成的。编者都是江苏省示范初中的教学骨干、物理特级教师、省地市级学科带头人和教学能手，具有较强的教学科研能力和多年担任毕业班物理教学的丰富经验。

《初中物理疑难全解》力求将新课改理念与指导物理学习尤其是中考复习相结合，既注重初中物理知识中难点、疑点的详解和点化，更注重物理方法、技能的阐释和挈领，同时注意视野的拓展。编者企望该书能成为初中学生的良师益友，物理教师的得力助手。

《初中物理疑难全解》针对力学(含声学)、热学、光学、电磁学等几个板块对疑难问题进行了梳理，对 92 个疑难问题进行了详细的剖析(疑惑点的点拨、知识的深化、易混问题的比较等等)，并通过典型事例和例题对知识的疑点、难点进行了阐述，对解题思路、方法和规律进行了归纳总结。

我们在每一个疑难问题的后面都编选了“疑难突破练习”，力图强化对所学知识、方法的深化理解和熟练应用。读者可通过“疑难突破练习”来检查学习的效果，并可以进一步完善对问题的认识理解以提高分析、解决问题的能力。

在编写过程中，从体例的确认到疑难点的筛选，编者多次集中讨论梳理，对语言的表述和图表的展示都进行了仔细的斟酌，希望能够为读者朋友提供一本精美的参考书。祈请读者在使用过程中不吝赐教，及时指出我们的不足和疏漏。

目 录

力学(含声学)板块

1. 测量的意义及方法	(1)
2. 为什么测量的错误可以避免,而误差不可避免?	(3)
3. 怎样比较物体运动的快慢?	(5)
4. 有关速度、路程及时间的计算	(7)
5. 有关运动的图象问题	(11)
6. 正确理解运动和静止的相对性	(13)
7. 声音在介质中是怎样传播的?	(15)
8. 人耳是怎样感知声音的?	(17)
9. 如何区分响度、音调与音色?	(18)
10. 什么是噪声?	(21)
11. 声音在不同介质中的传播速度相同吗?	(23)
12. 回声及应用	(24)
13. 如何理解质量是物体的一种属性?	(26)
14. 密度的意义及测量	(28)
15. 有关密度的计算	(35)
16. 如何理解力?	(38)
17. 弹性形变与范性形变	(40)
18. 如何理解“相互作用力”与“平衡力”?	(44)
19. 压力越大,摩擦力一定越大吗?	(47)
20. “压力就是重力”,对吗?	(51)
21. 固体压强计算专题	(53)
22. 液体的压力、压强计算专题	(57)
23. 粗测大气压强实验专题	(62)
24. 流体压强对实际生活的重大影响	(68)
25. 浮力的大小及其在生活中的实际应用	(71)
26. 帮你认识杠杆	(77)

27. 生活中的其他简单机械·····	(81)
28. 有没有既省力又省距离的杠杆? ·····	(84)
29. 杠杆作图专题·····	(87)
30. 辨析功率和机械效率·····	(91)
31. “测量滑轮组机械效率”实验专题·····	(93)
32. 功、功率、机械效率计算专题·····	(97)

热学板块

33. 怎样理解水“难热”又“难冷”? ·····	(101)
34. 各种液体温度计的测温范围是什么? 在实际生产生活中如何选择合适的液体温度计? ·····	(105)
35. 辨析汽化与升华、凝固与凝华·····	(108)
36. 解读熔化和凝固图象 ·····	(110)
37. 自然界水的各种形态是怎样形成的? ·····	(114)
38. 与物态变化有关的几个常见的认识误区 ·····	(117)
39. 如何理解分子是保持物质化学性质的最小微粒? ·····	(120)
40. 如何证明“分子在永不停息地做无规则运动”? ·····	(121)
41. 分子间存在的作用力是引力还是斥力? ·····	(124)
42. 物质三态的微观模型 ·····	(125)
43. 什么是原子的行星模型? ·····	(128)
44. 物体内能中的分子动能、分子势能和机械能中的动能、势能是一回事吗? ·····	(130)
45. 温度、热量、内能三者的关系 ·····	(134)
46. 汽油机和柴油机的差异和共同点 ·····	(137)
47. 如何正确地理解热值? ·····	(140)
48. 有关热量的计算专题 ·····	(141)

光学板块

49. 光的直线传播理解及应用 ·····	(146)
50. 立竿见影和小孔成像中, 影子和像是一回事吗? ·····	(148)
51. 园艺家为什么会失败? ·····	(151)
52. 白色光是单色光吗? ·····	(153)

53. 认识红外线和紫外线	(155)
54. 黑板反光是怎么回事?	(158)
55. 平面镜里的像大小会变吗?	(163)
56. 理解平面镜成像范围作图问题	(166)
57. 光的反射作图	(169)
58. 奥运圣火采集为什么不用平面镜?	(174)
59. “潭清疑水浅”是怎么回事?	(176)
60. 理解透镜光路的规律	(180)
61. 如何粗测凸透镜和凹透镜的焦距?	(183)
62. 放大镜只能成放大的像吗?	(185)
63. 近视眼和远视眼的成因及矫正	(189)
64. 对显微镜和望远镜原理的理解	(193)
65. 实像、虚像一样吗?	(195)
66. 折射作图专题	(197)

电磁学板块

67. 短路的判断及其危害	(202)
68. 怎样根据电路图连接实物图? 怎样根据实物图画电路图?	(204)
69. 串、并联电路的识别和设计	(207)
70. 怎样探究串、并联电路中电流和电压的特征?	(213)
71. 物体的电阻与什么因素有关?	(217)
72. 滑动变阻器的作用及连接方法	(223)
73. 怎样探究通过导体的电流与导体电压、电阻的关系?	(227)
74. 有关欧姆定律的分析及计算	(232)
75. 电阻的测量	(236)
76. 测量电功率的几种方法	(244)
77. 理解实际电功率与额定电功率	(249)
78. 测小灯泡的电功率	(255)
79. 电热等于电功吗?	(260)
80. 家庭电路的连接与设计	(264)
81. 怎样才能做到安全用电?	(268)
82. 电路故障分析	(271)

83. 电学黑箱问题	(275)
84. 正确理解磁场和磁感线的概念	(279)
85. 电磁继电器在实际生活中的应用	(284)
86. 电动机与发电机的对比	(290)
87. 电磁波是如何传播的?	(293)
88. 电磁波——现代生活中的双刃剑	(296)
89. 关于波长、波速、频率的计算	(299)
90. 如何正确区分能源的种类?	(300)
91. 如何正确地认识新能源?	(302)
92. 如何看待当今世界的能源危机?	(306)
参考答案	(310)



疑难 1 测量的意义及方法

时间的长短,尺寸的大小,往往是通过比较得出的结论。比较要有一定的依据,也要有一定的方法。

例如,甲、乙两个同学做同一道题,甲先完成,乙后完成。两者相比较,甲用的时间比乙用的时间短。

又如,甲、乙两个同学站在一起,若观察到甲的头顶位置比乙的头顶位置高,你立即会说甲的个子比乙的个子高。

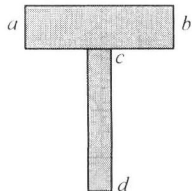
上面的比较是由观察或感觉得出的结论。这种比较有以下三个缺陷:一是比较的标准不同,所得的结论不一样;二是观察或感觉有时是不可靠的;三是观察或感觉只能大致说明问题,不精确。

生活、生产、科技中常常需要精确,只有测量才能解决这个问题。要测量必须确定一个大家公认的标准,这个标准就是单位,长度单位中的米(m),时间单位中的秒(s),就是国际上统一制定的公认标准。测量就是将待测的量与一个公认的标准进行比较,从而得出结果。

测量有直接测量和间接测量之分。用刻度尺测量课本的长、宽,用秒表测量上楼的时间,用天平称物体的质量等都属于直接测量。测量某人步行的速度时,用米尺测出步行的路程,同时用秒表测出通过这段路程的时间,然后运用公式求出速度的大小就属于间接测量。

在测量长度的过程中,经常会遇到一些不易直接测量或由于物体形状特殊无法直接测量的问题,如细铜丝的直径、圆柱体的周长、硬币的直径、油筒内最长的直线、电线杆的高度等,要解决这些问题,需要运用特殊的测量方法。通常用“测多算少法”测量一张纸的厚度、细铜丝的直径;用“变曲为直法”测量曲线的长度;“卡测法”测硬币的直径等。

例 1 有一个 T 形工件,如右图所示。根据你的观察,上面一横(ab)的长度_____下面一竖(cd)的高度(选填“大于”、“小于”或“等于”)。你用什么来检验观察的结论是否正确? 答:_____。检验结果是:上面一横的长度



下面一竖的高度(选填“大于”、“小于”或“等于”)。从以上的过程中,你能悟出什么道理?答:_____。

解析 正常主观感觉是上面一横(ab)的长度小于下面一竖(cd)的高度;要检验观察的结论是否正确,可以用刻度尺测量或用圆规比较,结果是上面一横(ab)的长度等于下面一竖(cd)的高度,这就说明:有时候感觉是不可靠的,要准确判断需进行测量。

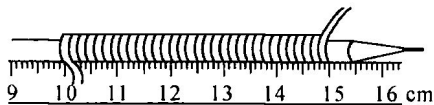
例2 如何测量学校操场的周长 L ?

解析 可以用米尺直接测量,但比较麻烦。先用米尺测出自行车前轮的周长 l ,然后推自行车绕操场一周,记下自行车前轮滚动的圈数 n ,则 $L=nl$ 。

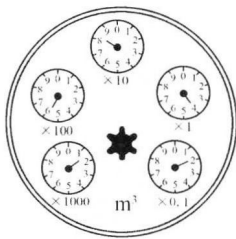
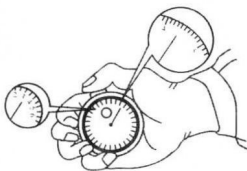
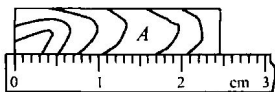
说明 测量较长的曲线、折线、直线时常用此法,汽车、摩托车的里程表就是运用了这个原理。测量较短的曲线长,可以用一根棉线放在曲线上,使棉线与曲线完全重合,在棉线上记下曲线的两个端点,再把棉线拉直用刻度尺测出两个端点之间的距离,这个距离即为曲线的长。

疑难突破练习

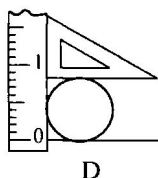
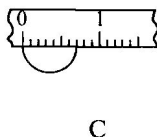
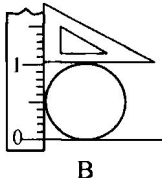
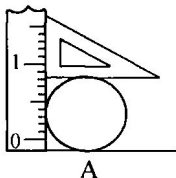
1. 某同学用右图所示的方法测量细钢丝的直径:将细钢丝在铅笔上紧密排绕32圈后用刻度尺测量,测得这个线圈的长度是_____ cm,细钢丝的直径是_____ mm。



2. 下图物体A的长度为_____ cm,停表的读数是_____ min _____ s,水表的示数为_____ m^3 。

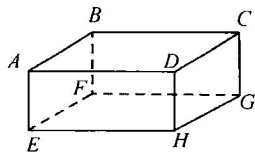


3. 测量一钢管外径,下列图中的四种测量方法中正确的是()。



4. 不借助于任何其他仪器, 不经任何计算, 只利用粉笔和长度足够的刻度尺, 测出长方体内最长的直线距离。

5. 人静坐时呼吸平稳。如何测出你静坐时呼吸一次所花的时间? 写出所需测量器材与测量方法。



疑难 2 为什么测量的错误可以避免, 而误差不可避免?

1. 错误。

测量的错误是由于在测量时, 对所使用的仪器的操作方法不当而造成的。错误是人犯的, 人完全可以改正错误。所以, 测量的错误是可以、也是必须避免的。

2. 误差。

以长度测量为例, 物体的真实长度叫做真实值, 测量得到的结果叫做测量值。测量值与真实值之间的差异叫做误差。

(1) 误差的成因是什么? 为什么误差不可避免?

这就要从误差产生的原因说起。例如, 把同桌同学的刻度尺拿来与自己的刻度尺对对看, 两把刻度尺上的每一条刻度线都能严格地对齐吗? 你会发现, 刻度尺虽然精致, 不同的刻度尺也有或大或小的差异。不论哪个厂生产的刻度尺, 谁都不敢说是“绝对准确”的。这说明刻度尺本身就存在误差。

又如, 用分度值是 mm 的刻度尺测得一个物体长为 12.34 cm。这个结果中的最后一位“4”是怎么来的? 是估读的。估读是人估计的, 谁能保证自己的估计是“绝对准确”的呢? 同样的测量, 不同的人或同一个人在不同的时候, 估读的结果可能也不一样。可见, 这样的误差是人为的, 而且谁也无法避免这样的误差。

另外, 对同一个量的测量, 如果所用的方法不同或测量的顺序不同, 也会产生误差。如测量液体的密度时, 若先测出空杯子的质量 m_1 , 再将液体倒入杯中, 测出总质量 m_2 , 最后把杯中的液体倒入量筒中测出液体的体积 V 。用 $\rho = \frac{m_2 - m_1}{V}$ 求出液体的密度。这种做法并不错, 但当把杯中的液体倒入量筒中测体积时, 由于杯子内壁还会留有一些液体, 导致测得液体的体积偏小, 密度偏大, 而造成误差。

(2) 如何减小测量的误差?

可以从测量的仪器、测量的人和测量的方法三方面考虑。

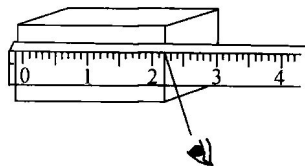
① 尽可能使用较精密的测量工具。像刻度尺、钟表、温度计这类有刻度的仪器, 它们的分度值越小越精确。例如分度值为 mm 的刻度尺就比分度值为 cm

的刻度尺精确些。

②相对地减小估读带来的误差。通常采用的方法是多次测量求平均值。因为在多次测量中,估读有时偏大,有时偏小,求平均值可以向真实值更靠近些,这样误差就可以相对小一些。

③采取先进的测量方法及合理的测量顺序。

例 1 如右图那样测量物体的长度,请指出其中的错误。



解析 用刻度尺测量物体的长度时,要让刻度尺的零刻度线或某一清楚的刻度线对准被测物体的一端,让刻度尺与被测长度平行,并使刻度尺上的刻度线紧贴被测物体。读数时视线要与刻度尺垂直。对照刻度尺的使用方法,可知图中测量物体的长度时,存在的错误有:①刻度尺的零刻度没有对准物体的左端;②刻度尺上的刻度线没有紧贴被测物体;③读数时视线没有与尺面垂直。

例 2 某同学 5 次测量同一物体长度,其记录分别是:17.80 cm、17.79 cm、17.81 cm、17.80 cm、17.81 cm。求最接近物体真实长度的值。

解析 最接近物体真实长度的值是 5 次测量结果的平均值:

$$l = \frac{17.80 \text{ cm} + 17.79 \text{ cm} + 17.81 \text{ cm} + 17.80 \text{ cm} + 17.81 \text{ cm}}{5} = 17.80 \text{ cm}.$$

说明 同学们如果用计算器也计算一下,你会发现结果是“17.802 cm”。但上面的结果没有写成也不能写成“17.802 cm”,知道是什么原因吗?

测量结果的最后一位是估读值。看上面 5 次测量中的任意一个,例如第二个 17.79 cm,其中的“17”的单位是 cm,小数点后面“7”的单位是 mm,最后的“9”是在 mm 以下估读的一位。这说明,当时测量所用的刻度尺的分度值是 mm。如果把平均值的结果写成“17.802 cm”,看上去好像挺准的,其实不对。从“17.802 cm”看,最后的“2”是估读的,类似上述分析,这个“2”是在 0.1 mm 以下,即在 mm 分度以下两位。事实上,估读到分度值下一位已不容易了,怎能估读到下两位呢? 所以,不能写成“17.802 cm”。

疑难突破练习

1. 用一把尺子测量某物体的长度,一般要测量三次或更多次。这样做的目的是()。

- A. 减小由于观察时视线倾斜而产生的误差
- B. 减小由于刻度尺不精密而产生的误差

C. 减小由于估测而产生的误差

D. 避免测量中可能出现的错误

2. 某同学用一把刻度尺 4 次测量物理课本的宽度, 下列记录数据中错误的是()。

A. 18.77 cm

B. 18.76 cm

C. 18.74 cm

D. 18.89 cm

3. 下列有关误差的说法中正确的是()。

A. 多次测量取平均值可以减小误差

B. 误差就是测量中产生的错误

C. 只要认真测量, 就可以避免误差

D. 选用精密的测量仪器可以消除误差

疑难 3 怎样比较物体运动的快慢?

物体的运动有快慢。物体运动快慢是与运动的的路程和时间相联系的。人们是如何比较运动快慢的呢? 田径比赛中的百米赛跑是最好的说明。百米赛跑时, 运动员是同时起跑的, 观众和裁判员分别用两种不同的方法比较运动员的快慢。

观众认为: 谁跑在最前面, 谁就运动得最快。这种比较的方法是: 在相同的时间内比较运动的路程, 运动的路程长, 说明运动得快。

裁判员认为: 谁花的时间最短, 谁就运动得最快。这种比较方法是: 在相同的路程内(都是 100 m), 比较运动的时间, 时间越短, 说明运动越快。

物理学中是用“比较单位时间内运动的路程”来比较运动的快慢。这实际上是借鉴了上面所说的观众的方法。单位时间可以是 1 s、1 min、也可以是 1 h 等等。如果物体运动的路程是 s , 所花的时间是 t , 那么, 单位时间内运动的路程就是“路程 s 与时间 t 的比值”。这个比值越大, 说明运动得越快。物理学中把这个用来表示物体运动快慢的物理量叫做速度, 通常用字母 v 表示, $v = \frac{s}{t}$ 。

例 1 三位同学百米赛跑的成绩记录如右表, 其中 _____ 同学的平均速度最大, 判定的理由是 _____。

参赛者	甲	乙	丙
成绩 t/s	14.6	13.5	13.9

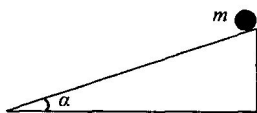
解析 甲、乙、丙三人通过的路程相等, 从表中记录的时间可以看出乙用的时间最短, 所以乙运动最快, 速度最大。

例 2 下雨天, 小明站在窗前看到对面人字形屋面上雨水在不停地流淌。她想, 雨水在屋面上流淌的时间与哪些因素有关呢? 她提出了如下两种猜想:

(1) 雨水流淌的时间可能与雨水的质量有关;

(2)雨水流淌的时间可能与屋面的倾角有关。

猜想是否正确呢?为此,她设计了一个如右图所示的装置(斜面光滑且较长,倾角 α 可调),用小球模拟雨滴进行了如下的探究活动:



①保持斜面的倾角 α 不变,换用不同质量的小球,让它们分别从斜面的顶端由静止释放,测出每次小球下滑的时间如表1。

表1

质量 m/kg	3	6	8	12	20
时间 t/s	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7

小明经过分析得出结论:_____。

②不改变底边的长度,多次改变倾角 α 。让同一小球从斜面的顶端由静止释放(如右图),测出每次小球下滑的时间如表2。

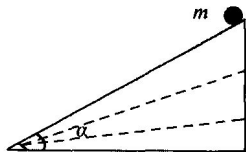


表2

倾角 $\alpha/^\circ$	15	30	45	60	75
时间 t/s	1.9	1.6	1.2	1.6	1.9

小明对上述数据进行了归纳分析,得出结论:_____。

根据实验可知,为了减少雨水在屋面上流淌的时间,在建造人字形屋面时,屋面的倾角应该以_____为宜。但实际建造房屋时,屋面倾角通常小于这个角,其原因之一可能是_____。

解析 (1)分析表1中的数据,可以看出,当小球的质量改变时,雨水在屋面上流淌的时间不变,都是1.7 s,由此可得出结论:在光滑斜面的倾角 α 不变的情况下,不同质量的小球下滑时间相同(或光滑斜面上,小球的下滑时间与质量无关)。(2)分析表2中的数据可得出:在不改变斜面底边长度的情况下,随着斜面倾角的不断增大,小球下滑的时间先减小后增大,当倾角为 45° 时,下滑的时间最短。实际建房时,屋面倾角通常小于 45° ,主要是为了防止瓦片下滑(或在同样耗材的情况下增大空间或节约建筑材料等)。

疑难突破练习

1. 在雅典奥运会上,110 m 跨栏赛跑正在紧张地进行着,谁是雅典的冠军,众人瞩目。观众认定,跑在最前面的刘翔跑得最快,裁判则依据刘翔到达终点的

计时最少而判定他跑得最快。观众与裁判的判断运动快慢所用的方法是不同的。观众看谁跑在前面,是用在相同的时间内比较_____的方法;而裁判的判定,是用_____的方法。

2. 物体只在重力作用下由静止开始下落的运动,叫做自由落体运动。这种运动只有在没有空气的空间才能发生。在有空气的空间,如果空气阻力的作用比较小可以忽略不计,此时物体的下落也可以近似地看作自由落体运动。为了探究自由落体运动的快慢与哪些因素有关,小明有如下猜想。

猜想一:物体下落的快慢与物体的材料有关;

猜想二:物体下落的快慢与物体下落的高度有关;

猜想三:物体下落的快慢与物体的质量有关。

为验证猜想的正确性,几位同学用两个金属球做了一系列的实验,实验数据记录如下:

实验序号	材 料	下落高度 h/m	下落时间 t/s
1	铁球	20	1.96
2	铁球	30	2.47
3	铅球	20	1.96

(1)为验证猜想一,应比较实验____和____。

结论:_____。

(2)请你帮助小明验证猜想三。

①器材:0.5 kg 的铁球 A、1 kg 的铁球 B 和皮尺,还需要的器材是_____。

②实验步骤:_____。

③结论:_____。

(3)小敏同学也对这个问题进行了研究,她让两片完全相同的纸(一张平展,另一张对折)同时从三楼由静止开始下落,她发现两片纸_____(选填“同时”或“不同时”)着地,此下落过程中两片纸做的_____(选填“是”或“不是”)自由落体运动,因为_____。

疑难 4 有关速度、路程及时间的计算

实际生活中,物体的运动情况是非常复杂的,其中最简单的是直线运动。从运动速度的特点来看,直线运动可分为匀速直线运动和变速直线运动两种情况。

匀速直线运动的特点是,运动的方向不变,任何相同的时间内通过的路程都

相等。用公式 $v = \frac{s}{t}$ 计算匀速直线运动的速度时,不论你选取哪一段路程 s 和相应的时间 t 来计算,所得的结果都是相同的,即在匀速直线运动中,速度的大小与路程、时间无关。

变速直线运动的特点是,运动的方向不变,但相同的时间内通过的路程不等。对于变速直线运动,也可以用公式 $v = \frac{s}{t}$ 计算速度。但是,这只能表示运动物体在一段路程 s 内(或一段时间 t 内)的平均快慢,称为平均速度。在变速直线运动中,不同的路程 s 内(或不同的时间 t 内)的平均速度大小一般是不相等的,即在变速直线运动中,平均速度的大小是与所选取的路程、时间有关的。在计算时,不能把“平均速度”误解为“速度的平均值”。

例 1 如下图所示是通过频闪照相机拍摄的小汽车在一段时间内的运动图片。频闪照相机每隔 0.5 s 闪拍一次,小汽车的车身长约 3 m,则此段时间内小汽车的运动速度约为()。



- A. 8 m/s B. 18 m/s C. 48 km/h D. 68 km/h

解析 要求小汽车从 M 点行驶到 N 点的运动速度,需要知道小汽车从 M 点到 N 点经历的时间 t 和运动的路程 s 。根据题意可知: $t = 3 \times 0.5 \text{ s} = 1.5 \text{ s}$;小汽车从 M 点行驶到 N 点通过的路程,题中并没有直接告诉我们,只有照片和真实小汽车的车身长度 3 m。利用“照片上的长度比例关系与真实长度的比例关系相等”,可以求出 M 、 N 两点间的距离 s ,再用 $v = \frac{s}{t}$ 求得速度。答案选 D。

例 2 一辆小车做变速直线运动,它的前一半时间的速度为 v_1 ,后一半时间的速度为 v_2 ,则这辆小车在整个路程中的平均速度为()。

- A. $\frac{v_1 + v_2}{2}$ B. $\frac{v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$ C. $\frac{2v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$ D. $\frac{v_1 + v_2}{v_1 \cdot v_2}$

解析 根据平均速度的大小等于总路程除以总时间,总时间为 t ,则有前一半时间的路程 $s_1 = v_1 t_1 = v_1 t/2$,后一半时间的路程 $s_2 = v_2 t_2 = v_2 t/2$,总路程 $s = s_1 + s_2$ 。

由公式可得: $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2}{t} = \frac{\frac{v_1 t}{2} + \frac{v_2 t}{2}}{\frac{t}{2} + \frac{t}{2}} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ 。因此正确选项为 A。

例 3 一辆汽车以 18 km/h 的速度行驶,前方某处有山崖,驾驶员按了一次喇叭后,经 4 s 听到从山崖反射回来的声音,声速为 340 m/s。问按喇叭时汽车