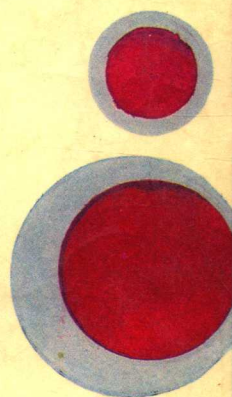




一点就通



初中物理应考诀窍



中国统计出版社

从书主编:翟建林 刘清波

一点就通

——初中物理应考诀窍

主 编:田小林 刘清波 马金顺
编 者:尹素敏 卢吉德 李红雪
王术莲 侯艳敏 蔡俊义

中国统计出版社

(京)新登字 041 号

版权所有。未经许可,本书的任何部分均不得以任何形式重印、复制、拷贝、翻译。

图书在版编目(CIP)数据

初中物理应考诀窍/田小林等主编. —北京:中国统计出版社,1994.9

(一点就通/翟建林主编)

ISBN 7-5037-1632-0

I. 初…

II. 田…

III. 物理—初中—升学参考资料

IV. G634.704

中国统计出版社出版

(北京三里河月坛南街 38 号 100826)

新华书店经销

北京顺义振华印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 6.5 印张 20 万字

1994 年 12 月第 1 版 1994 年 12 月北京第 1 次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-5037-1632-0/G·26

定价:6.25 元

前 言

人生有尽,知识无涯,欲将有尽之人生学无涯之知识,有且只有一条途径:苦学加巧学。如何巧学?怎样找到记忆的捷径、解答的窍门,在有限的时间内掌握最多的知识?为了帮助中学生朋友找到答案,我们组织编写了这套《一点就通——初中各科应考诀窍》丛书。

本丛书分为语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理、生物八个分册,内容紧扣教学大纲,均配有大量生动、有趣、绝妙、清晰明了易记的巧学例子。此书能开发学生思维,有助于学生触类旁通,举一反三,且不觉乏味。经此法学过的知识印象深刻,过目不忘。

本丛书的作者都是有多年教学经验、辅导过多届中考,在教学上取得了重大成绩的特级模范教师。他们都毫无保留地把自己多年教学中积累、研究、总结的识记窍门、解题技巧、得分高招、应试秘诀等等奉献给大家,希望广大中学生朋友取得优异的成绩。

本丛书的各科诀窍已得到了教学复习验证。在许多中学试用结果表明,掌握这些诀窍对同学们复习应考确有事半功倍的效果。它使学生抛开了死记硬背,脱离了漫天题海,从一条捷径走向成功。“一点就通,一用就灵”,此丛书不失为一把开启通向成功之门的金钥匙。

本丛书适合广大中学生复习应考,也可作为课本的伴读材料,同时还可供广大中学教师教学参考。

在本书即将出版之际,我们要感谢河北省教委、保定地区教委的同志对本书的总体设计提出了宝贵意见。我们还要感谢中国统计出版社为本书的出版给予的极大关注和做出的努力。书中的不当之处,请各界批评指正。

丛书编委会

1994. 8.

目 录

一、力 学

1. 长度测量巧准备	(1)
2. 巧定刻度尺的最小刻度	(1)
3. 测量小技	(2)
4. 人体刻度尺	(3)
5. 谁的测算较准确	(3)
6. 细丝直径测法谈巧	(4)
7. 天平使用顺口溜	(4)
8. 质量 $\neq$ 重力	(4)
9. 巧画力的图示	(5)
10. 受力情况巧分析	(6)
11. 科学分析与直观感觉之差异	(6)
12. 巧算往返途中的平均速度	(7)
13. 解中求变,巧析问题	(8)
14. 快算巧算	(8)
15. 巧分惯性和惯性定律	(9)
16. 巧用惯性定律	(9)
17. 欲进则退谈思路	(10)
18. 巧劲拔河	(10)
19. 巧分滑动和滚动摩擦	(11)
20. 对 $\rho = \frac{m}{V}$ 的正确理解	(11)
21. 找规律,巧解题	(12)
22. 体积变化知多少	(12)
23. 平均密度的妙用	(12)
24. 巧证密度是物质的一种特性	(13)
25. 巧测密度	(13)
26. 巧分重力和压力	(15)
27. 比赛中的学问	(16)
28. 巧用 $P = \frac{F}{S}$ 解题	(16)
29. 吃透概念,巧寻规律	(17)
30. 妙用 $P = \frac{F}{S}$, $\rho = \rho gh$	(18)

31. 一选择题的妙解·····	(18)
32. 打破常规,另辟新径 ·····	(19)
33. 液压机中多公式·····	(20)
34. 巧用漏斗·····	(20)
35. 大气压数值巧分析·····	(21)
36. 巧记单位顺口溜·····	(21)
37. 理解概念,巧解判断题 ·····	(22)
38. 利用平衡力巧解物理题·····	(22)
39. 趣味的实际问题·····	(23)
40. 巧用物、液密度分析实心物体之浮沉 ·····	(24)
41. 杯水能托千斤吗·····	(24)
42. 巧比液面的升降·····	(25)
43. 水底物体多分析·····	(26)
44. 水面是升还是降·····	(26)
45. 巧求浮在液面上物体的密度·····	(27)
46. 天平还平吗·····	(27)
47. 巧作阿基米德定律·····	(28)
48. 巧分浮力·····	(28)
49. 巧测浮力·····	(29)
50. 巧用灯谜来学习·····	(30)
51. 巧做杠杆示意图·····	(30)
52. 一类题的妙解·····	(32)
53. 如此旅行·····	(33)
54. 哪边轻,哪边重 ·····	(33)
55. 巧用杠杆测质量·····	(34)
56. 巧用滑轮拉重物·····	(34)
57. 巧用省力定滑轮·····	(35)
58. 巧用滑轮组的省力情况·····	(35)
59. 滑轮组组装巧设计·····	(35)
60. “功的原理”说法析·····	(36)
61. 巧析做功题·····	(37)
62. 吃透概念巧做题·····	(37)

二、光 学

63. 奇妙的漫反射·····	(39)
64. 你懂得这个道理吗·····	(39)
65. 虚像性质的妙用·····	(40)
66. 奇妙的折射现象·····	(40)

67. 妙寻近视镜成的像·····	(41)
68. 简易水滴放大镜·····	(41)
69. 巧用老花镜·····	(42)
70. 巧用图解法记忆凸透镜成像规律·····	(43)
71. 巧用物理帮医学·····	(43)

三、热 学

72. 简谈“热”的含义·····	(45)
73. 反常的热胀冷缩·····	(45)
74. 奇妙的小鱼·····	(45)
75. 夏天巧用小棉被·····	(46)
76. 巧用破旧温度计·····	(46)
77. 夏日巧穿“好”衣服·····	(47)
78. 高温物体与低温物体的放热之争·····	(47)
79. 巧解“下雪不冷化雪冷”·····	(48)
80. 巧记物态变化中的吸放热·····	(48)
81. 巧解热学计算题·····	(48)
82. 遇到难题巧列式·····	(49)
83. 妙寻错处·····	(49)
84. 巧用“守恒法”解热学难题·····	(50)
85. 巧分温度、热能和热量·····	(50)
86. 测定铜块比热时为什么数值偏小·····	(51)

四、电 学

87. 巧辨电中性与电中和·····	(52)
88. 电流效应的微观解释·····	(52)
89. 巧接电路用安培表测量电流强度·····	(53)
90. 巧接电路使用伏特表测量电压·····	(53)
91. 巧分电路·····	(54)
92. 巧联电路测电阻·····	(55)
93. “伏安法”之外巧测电阻的四种方法·····	(56)
94. 巧连电路图的实物图·····	(57)
95. 电阻变化规律的妙用·····	(58)
96. 正确使用滑动变阻器巧计算电压·····	(58)
97. 巧记规律,灵活运用·····	(59)
98. 加深理解,巧用定律·····	(62)
99. 巧辨电灯亮度·····	(63)

100. 打破常规巧思维	(64)
101. 电功率的计算技巧	(65)
102. 串联电路巧选电压	(66)
103. 串联电路中的两个灯泡哪个先亮?	(67)
104. 变阻器的妙用	(67)
105. 电磁感应现象中的关键词语	(68)
106. 巧分磁场	(69)
107. 感生电流的确定	(70)
108. 巧妙判断磁性有无	(71)
109. 正确理解巧分析,提高解题能力.....	(71)
110. 电学中的几个重点实验	(84)

五、综 合

111. 口诀在初中物理学习中的妙用	(85)
112. 歌诀记实验	(85)
113. 巧谈本课上的“只与”	(86)
114. 巧妙的物理图象	(86)
115. 巧用比例法解题	(90)
116. 物理问答题的答题技巧	(91)
117. 巧记公式,事半功倍.....	(92)
118. 计算结果的检验技巧	(93)
119. 巧解中考押卷题	(94)

一、力 学

1. 长度测量巧准备

在长度测量中,为了减少误差,使测量结果更加准确,必须掌握测量中的四准:即工具准、测量准、读数准、记录准。

工具准:在长度测量时,选用适当的测量工具是测量过程中的一个重要环节。选用工具是根据测量物体的实际需要选用不同精度的测量工具,所谓精度是指刻度尺上的最小刻度的量值。例如,测量教室的长宽可用米尺,测量桌面的长宽可用最小刻度是厘米的尺,测量课本的厚度可用最小刻度是毫米的尺,如果测量更小的物体,需要更精密的游标卡尺和千分尺等测量工具。

测量准:测量时,尺的位置尽量与被测物靠近,并使尺上有刻度的一边紧靠被测物体的被测部位,注意使尺的起刻度即零刻度线对准物体被测的一端。观察刻度时,视线与刻度垂直,(如图乙)甲、乙两种观察法都会造成较大的误差。

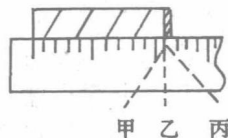


图 1

读数准:在读数前,首先应搞清刻度尺上每小格和每一大格所表示的量值,读数中除最小刻度以上的各数外,还应有一位估计数,例图一刻度尺的最小刻度是毫米,应估计出是零点几毫米。图上木块的长应为 1.15 厘米或 1.16 厘米,其 0.05 厘米、0.06 厘米是估计读数。

记录准:为了减少误差,多测几回以取平均值。例如三次的测量结果分别为 $L_1=1.20\text{cm}$, $L_2=1.19\text{cm}$, $L_3=1.21\text{cm}$, 平均值 $L=\frac{L_1+L_2+L_3}{3}=\frac{1.20+1.19+1.21}{3}=1.20\text{cm}$, 记录结果时,不能写成 1.2cm, 应写 1.20cm, 因为 1.2cm 的精确度是 1 厘米, 而 1.20cm 的精确度是 1 毫米, 还应注意记录数字后面的正确单位, 因为没有单位的数字是无意义的。

2. 巧定刻度尺的最小刻度

在初二物理第一章《测量》中,根据测量所得的数据确定刻度尺的最小刻度,读出准确值和估计值。对于这类问题若不认真考虑,很容易出现错误。下面我介绍一种方法,能够正确、巧妙地判定刻度尺最小刻度。

首先,要了解测量数据的结构。在长度测量中,测量数据是由准确值、估计值和单位三部分组成。准确值是能够在刻度尺上准确读出的数值,它的最末数字对应着的单位就是刻度尺的最小刻度;估计值是刻度尺上不能准确读出而只能是测量者目视的,凭经验估计出的大约数值,它通常是长度测量数据的最末一位数字对应的数值。

其次,必须搞清楚:尽管一个测量结果只带一个单位,但它的每一位数字都有相对应的单位。例如:3.475 米,其各位数字对应的单位分别为:

3	4	7	5	米	又如:5.	8	2	7	分米
↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓	↓	
米	分米	厘米	毫米		分米	厘米	毫米	$\frac{1}{10}$ 毫米	

可见,相邻的两位数字,下一数字的单位是上一位数字单位的 $\frac{1}{10}$,或者说某一单位的下一单位是这一单位的 $\frac{1}{10}$,如分米下一单位依次是厘米、毫米、0.1毫米、0.01毫米、微米。同理,千米以下依次是百米、十米、米等。

搞清楚以上两个问题,确定刻度尺的最小刻度、准确值、估计值就比较简单:例如:3.2578米对应单位分别为:

3	2	5	7	8	米
↓	↓	↓	↓	↓	
米	分米	厘米	毫米	0.1毫米	

最末一位数字 0.0008 米是估计值,除了估计值则为准确值,即准确值为 3.257 米,准确值 3.257 米的最末一位数字“7”对应的单位是“毫米”,则该刻度尺的最小刻度是毫米即为毫米刻度尺,同样道理,可以判定出 0.58 米所用刻度尺的最小刻度是分米,准确值是 0.5 米,估计值为 0.08 米。56.1 厘米所用刻度尺最小刻度是厘米,准确值为 56 厘米,估计值为 0.1 厘米。

3. 测量小技

初中课本第一章就是以后各种实验的基础课——测量。无论是什么测量,都是用测量前人们规定的标准量与被测的物体进行比较。测量中最简单的要数长度测量了。测量长度时,必须使用适当的测量工具,(不是越精密越好)采用正确的测量方法和运用正确的记录方法。其中记录数值是大有学问的。下面我介绍一下正确的记录法。

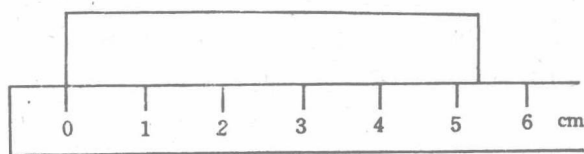


图 2

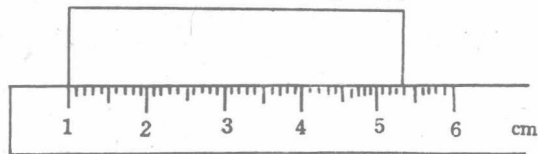


图 3

正确的记录值要分三个部分:第一部分是准确值部分;第二部分是估计值部分;第三部分是必不可少的单位。在第二部分中估计值只需有一位也必须有一位。如下图中第一个木板长为 5.3 厘米;第二个木板长为 4.35 厘米。第一把刻度尺最小刻度为 1 厘米,那么,毫米位上的 0.3 厘米就是估计值。估计值多了没有实际意义,没有估计值只记作 5 厘米又是错误做法。因此把只有一位估计值的数字称为有效数字。第二个刻度尺最小刻度是 1 毫米,木板长记为 4.35 厘米中 0.1 毫米位上的 0.05 厘米为估计值。其中 4.35 也都是有效数字。

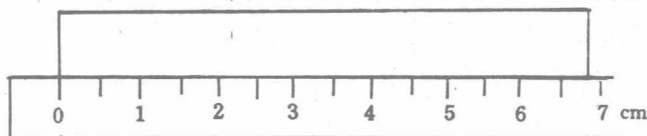


图 4

可是刻度尺的最小刻度若为 0.5 厘米或 0.2 厘米等数值时,又该如何记录呢?科学上规定也只有一位是估计值。上面最小刻度是 0.5 厘米和 0.2 厘米的刻度尺和最小刻度为 1 厘米的刻度尺记录值估计位相同。其中 0.5 厘米和 0.2 厘米只不过在估计值读数时作为一个参考刻度。如图读值时只能记录为 6.8 厘米。

4. 人体刻度尺

物理学是一门实验性学科,联系实际强,很多地方如能多设技巧、找出更适合自己的方法,会带来更好的效果。

测量是整个物理学的基础,对测量不仅要求会进行测量,而且还能大致估计出一些物体的长度,常用的测量工具是刻度尺,其实在我们每个人的身上就有多好这样的测量工具:

如:① 一臂长一米:将一臂伸开,从肩的一侧到另一侧手指尖间距离一般 1 米左右。某些物体长度即可用目测估计看有几臂长即为几米。

② 拳宽一分米:成年人的一拳宽大约是 1 分米,对于较短的长度我们可以用拳去大致衡量。

③ 一指一厘米、毫米一粒(儿)米:一般人的一个指头宽一厘米,一粒几米的直径大约是 1 毫米

④ 一步一米宽:指成人平时走路时两步跨开距离为一米。生活中人们经常采用这种方法来测量地面的长宽度等。

⑤ 一拃宽:张开大拇指和中指两端的距离。

5. 谁的测算较准确

题目:你能用哪些方法测算出螺丝钉圆头部分的周长?

方法一:用刻度尺测出圆头部分的直径,然后再乘以 π ,就可以算出圆周之长。

方法二:用细线将圆头部分缠绕一圈,然后量出这一段细线的长,便得到圆头部分的周长。

方法三:把零件的圆头部分在刻度尺上滚动。滚动前在圆头部分做一个记号,然后从尺上某一刻度开始滚动,记下沿尺边平行方向滚动的圈数以及在尺上滚过的长度,用在刻度尺上滚动的长度数值除以滚动的圈数,就得到零件圆头部分的圆周长。

三种测算中,哪种测法较准确呢?下面我们来分析一下。

第一种方法,运用了圆周率,通过周长公式计算出圆头部分的周长,这种方法是可行的,但零件圆头部分较小,其直径不便测量准确。因此,这种方法误差较大。

第二种方法;圆头部分很小,用线缠绕圆头部分不便操作,而且线的伸缩性在实际测量时,

误差也较大。

第三种方法,将圆头部分在刻度尺上滚动可以多滚几圈,然后用总长除以圈数,得到的是圆头部分周长的平均值,误差较小。相比之下,这种测算方法较准确。

6. 细丝直径测法谈巧

物理学的每一部分都是穿插渗透的,前边为后边打基础,同时,学完后边的知识,又可对前边的知识加深理解和运用。

如在测细金属丝直径时,在第一章中方法比较少,可以采用前边测螺丝钉圆头部分的方法:采用精密仪器测量;或者用线绕一圈或多圈:取适当长的一段待测金属丝,在一粗细均匀的圆柱体上密绕几圈,再测出几圈的总宽度 l ,则金属丝直径为 $l/n=d$ 。

还可借助量筒测体积:取相当长一段金属丝,先测出其总长度 L ,再利用量筒,测出其体积 V ,设该金属丝直径为 d :

$$\text{则有 } \because V = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \pi \cdot L \quad \therefore D = 2 \sqrt{\frac{V}{\pi L}}$$

借助密度法:取待测金属丝一段,用刻度尺测出其总长度 L ,然后用天平再测出其质量 M ,由表查出此金属的密度 ρ ,设该金属丝直径为 D ,则:

$$\because m = \rho \cdot V = \rho \times \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot L$$

$$\therefore \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \frac{m}{\pi \cdot \rho \cdot L} \quad D = 2 \sqrt{\frac{m}{\pi \rho L}}$$

7. 天平使用顺口溜

现在实验用的测质量仪器大多采用托盘天平,已很少使用物理天平,因此托盘天平的使用占着很重要位置,为便于掌握可遵循下列规则:

托盘天平要会用,超量脏物不能称。

使用之前调天平,水平放置调平衡。

左盘中央放称物,砝码放在右盘中。

取放砝码用镊子,千万不可用手碰。

指针示中为平衡,称后砝码放盒中。

8. 质量 $\neq$ 重力

大家刚刚接触物理,往往对质量和重力分不清楚,常常张冠李戴,错把重力当成质量,出现一尺等于二斤类似的笑话。那么如何正确理解呢?应重点从以下四个方面区别,从一个面寻找它们之间的联系:

(1) 从概念区分:质量是物体所含物质的多少。是物质的一种属性,不随外界条件的改变而改变。重力是物体由于地球的吸引而使物体受到的力。本质上说是一种力,随地理位置的变化而变化的。同一物体在赤道或南北两极所受重力是不同的。同一物体在地球上的重力是在

月球上重力的六倍。

(2) 从方向上区分:质量只有大小而无方向。重力既有大小又有方向,重力的方向总是竖直向下的。重锤线就是利用这一道理来检查墙或一些建筑物是否竖直的。

(3) 从测量仪器上区分:质量测量是用天平来测量的。天平是两个严格的等臂杠杆并通过与严格的标准量值砝码来进行比较。重力的测量仪器是弹簧秤,是利用弹簧的性质;在弹性限度内弹簧的伸长与所受到的拉力成正比来测量的。

(4) 从单位上区分:质量的单位有吨、千克(公斤)、斤、克、毫克、两、钱等。国际主单位是千克。它们换算如下:

1 吨=1000 公斤=2000 斤=20000 两=200000 钱;

1 吨=1000 千克=1000000 克=1000000000 毫克;

重力的单位是有牛顿、千克力等。它们的核算为 1 千克力=9.8 牛顿。根据上面区分你看下面等式相等吗? 1 千克=9.8 牛顿。

重力和质量之间是有很大的区别的,实质上是两个截然不同的两个物理量。但它们之间也是有联系的。质量是 1 千克的物体,受到的地球引力为 9.8 牛顿。用 $g=9.8$ 牛顿/千克来表示前边这句话的意思。并且实验证明,质量大的物质重力就越大,并成正比例关系。用 $G=mg$ 来表示它们这种关系。

由上面的分析可知,生活中买的柴、米、油、盐、酱、醋、茶等都是称量的质量。而飞机起飞要克服的摩擦力和重力,这时考虑的才是重力。象生活中所说的人的体重是多少呢? 回答是六十公斤,这叫所答非所问。正确回答应是体重为六十千克力或六十公斤力,亦可通过 $G=mg$ 折算成五百八十八牛顿。

9. 巧画力的图示

力的图示是一种表示力的方法,要求用一带箭头的线段来表示出力的三要素即能表示出力的大小,方向和作用点。按着课本上的普通画法是由力的作用点出发画一条线段,使线段的长与力的大小成正比,然后,在线段的末端画上箭头,表示力的方向,力的图示按普通的画法有一些不方便的地方。如线段画的长度要求与力的大小成正比,若先自定的标准长度是 1 厘米表示 20 牛顿的力,那么,要画表示 200 牛顿大的力就需画 10 个 1 厘米即 1 分米长的线段,这么长的线段在作业本内就显得长了。如何画更简单方便,更科学呢? 下面我介绍一种既简单又方便的方法。

巧画力的图示的方法是:

(1) 先找到力的作用点(有时推力、拉力和支持力的作用点可找在重心上)。

(2) 沿力的方向上画一条带箭头的线段。可以在纸上任画适当长短。

(3) 在所画的线段正中间取一点将线段等分为两段。

(4) 在带箭头的旁边画一个与线段长成二分之一倍的标准长度,作为单位长度,并标上与需画力大小的二分之一数值。

这种画法可适用于所有的力的图示,方便实用,并且在画图过程不用涂改擦抹。

例如:1. 请画出 100 牛顿的物体的重力的力的图示。

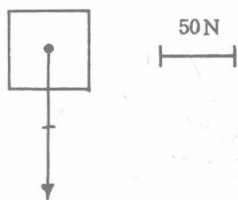


图 5

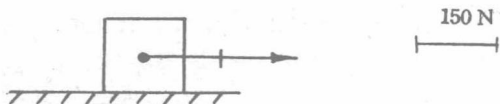


图 6

2. 请画出用 300 牛顿水平推力推一方形物体的力的图示。

10. 受力情况巧分析

在很多力学问题中都要考虑到物体的受力情况,而全面分析物体的受力情况,把物体所受到的力分析出来是解决力学问题的关键一步,在分析物体受力时要做到三步。

第一:因为地球周围的物体受到地球的吸引而有重力,所以在分析物体受力时第一步必须先考虑到重力,重力的方向是竖直向下的。如图 7。



图 7

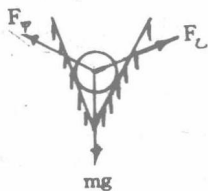


图 8

第二:看受力物体和几个物体接触,和几个物体接触,该物体就受几个力。如图 8 所示,球和两个墙面接触,这时球受到两个支持力。

第三:看受力物体有无运动趋势,运动或有运动趋势时,还要考虑是否有使物体运动的力和摩擦力,例如,在公路上匀速行驶的汽车受 4 个力的作用,即重力,地面对车的支承力,发动机的牵引力和地面对车的摩擦力。

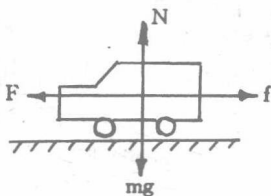


图 9



图 10

在斜面上放一物体静止不动,该物体受三个力,即重力、支持力、摩擦力。

11. 科学分析与直观感觉之差异

某船以 V_m/S 的速度,在静水中往返于 A、B 之间,用的时间为 t_1 ;该船仍以 V_m/S 的速度在流水中往返于 AB 之间,水流速度为 V_k 。那么,在流水中往返 AB 之间所用时间 t_2 与静水中往返于 AB 之间所用时间 t_1 的关系如何?

直观感觉告诉大多数人, $t_1 = t_2$ 。但这是错误的。下面我们大家一起分析这一问题。

(1) 在静水中:

往返 AB 间的总路程为 $S=2S_{AB}$, 速度是恒定值 V 。则在静水中往返 AB 所花费的总时间

$$t_1 = \frac{S}{V} = \frac{2S_{AB}}{V};$$

(2) 在流水中:

假设由 A 到 B 是顺水, 则速度为 $V_1 = V + V_{\text{水}}$ 由 A 到 B 所花费的时间为 $t'_1 = \frac{S_{AB}}{V_1} = \frac{S_{AB}}{V + V_{\text{水}}}$ 。由 B 回到 A 时的速度为 $V_2 = V - V_{\text{水}}$, 由 B 回到 A 所花费的时间 $t''_2 = \frac{S_{AB}}{V - V_{\text{水}}}$ 。那么,

在流水中总共花费的时间 $t_2 = t'_1 + t''_2 = \frac{S_{AB}}{V + V_{\text{水}}} + \frac{S_{AB}}{V - V_{\text{水}}} = \frac{2S_{AB}V}{V^2 - V_{\text{水}}^2}$ 。

$$\therefore t_2 = \frac{2S_{AB}}{V - \frac{V_{\text{水}}^2}{V}}$$

和 t_1 比较, 由于 $\frac{V_{\text{水}}^2}{V} > 0$, $\therefore V > V - \frac{V_{\text{水}}^2}{V}$

可见: $t_1 < t_2$ 。即用同样的船速航行, 在静水中往返 AB 之间比在流水中往返所用时间短。

以上分析可见, 直观感觉有时是错误的。

12. 巧算往返途中的平均速度

平均速度只能大概地描述物体运动的快慢, 而不能准确地描述物体在某一时刻或某一地点的运动快慢。在计算平均速度时, 要计算平均在单位时间内物体所走过的路程。这就需要用到被研究的那一段总路程除以在这段总路程中总共花费的时间。例如: 某火车由北京站上午八点准时发车, 上午十点钟到达古城保定。若北京到保定的距离为 160 公里。求火车的平均速度。

解: $\because S_{\text{总}} = 160$ 公里, $t_{\text{总}} = 2$ 小时

$$\text{又} \because \bar{V} = \frac{S_{\text{总}}}{t_{\text{总}}} \quad \therefore \bar{V} = \frac{160 \text{ 公里}}{2 \text{ 小时}} = 80 \text{ 公里/小时}.$$

答: 火车的平均速度为 80 公里/小时。

在上面例题中的 2 小时内, 包括在北京至保定途中各站停留时间。又如: 某人由甲地到乙地, 去时的平均速度为 V_1 , 返回来时的平均速度为 V_2 。求往返过程中的平均速度。

有一些学生会用 $(V_1 + V_2) \div 2$, 马上就得出 $\bar{V} = \frac{1}{2}(V_1 + V_2)$ 。这就错了。要用往返过程中的总路程去除以总时间才可以计算往返过程中之平均速度。

解: 设甲乙两地之间距离为 S 。那么往返总路程 $S_{\text{总}} = 2S$ 。

$$\because V = \frac{S}{t} \quad \therefore t = \frac{S}{V}$$

$$\therefore \text{去时的时间 } t_1 = \frac{S}{V_1}$$

$$\therefore \text{回来时的时间 } t_2 = \frac{S}{V_2}$$

那么, 总时间 $t_{\text{总}} = t_1 + t_2$

$$\therefore t_{\text{总}} = \frac{S(V_1 + V_2)}{V_1 \cdot V_2}$$

$$\text{又} \because \bar{V} = \frac{S_{\text{总}}}{t_{\text{总}}} \quad \therefore \bar{V} = \frac{2S}{\frac{S(V_1+V_2)}{V_1V_2}} = \frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$$

答:该人往返过程中的平均速度为 $\frac{2V_1V_2}{V_1+V_2}$ 。

13. 解中求变,巧析问题

例:96cm 长的引火线;知引火线燃烧的速度为 $V_1=0.8\text{cm/s}$,点燃人以 $V=5\text{m/s}$ 速度跑开,问人能否在爆炸前到达炸点 500m 以外的安全区?

(1) 根据 V 法:设人刚好能到安全区时应以 V 速度跑开:则由 $S=Vt$ $500\text{m}=V \cdot \frac{96\text{cm}}{0.8\text{cm/s}} \therefore V \approx 4.2\text{m/s}$, 又 $4.2\text{m/s} < 5\text{m/s}$, $t = \frac{S}{V}$, $\therefore$ 能列达安全区

此题也可按人跑开的速度 $V=5\text{m/s}$ 求出引火线燃烧的速度从而加以比较。

(2) t 法:按已知条件,燃烧 96cm 长的引火线需时间 t_1 , 则 $t_1=120\text{s}$ 。而人跑开 500m 需要时间为 t_2 , $t_2=100\text{s}$ 。也就是说人完全可以在安全时间范围内到达安全区。

(3) S 法:因为引火线燃烧完所需时间可求 $t_1=120\text{s}$, 下面可进一步求出在 t_1 范围内人们 5m/s 速度一共跑出距离 $S=Vt_1=5\text{m/s} \times 120\text{s}=600\text{m}$, 完全可以跑到安全区。

或也可先求出人以 $V=5\text{m/s}$ 速度跑到 500m 处所需时间 $t_2 = \frac{S}{V} = \frac{500\text{m}}{5\text{m/s}} = 100\text{s}$, 在 100 秒内导火线燃烧的长度为 $S'=t_2 \cdot V_1=100\text{s} \times 0.8\text{cm/s}=80\text{cm}$, 也就是说人跑到安全区时导火线还没着完, 当然也可到达安全区。

一题多解,解中求变,可以开拓思路,形成综合的知识网络,加深理解课文内容。当然此题还可找出其它的解题方法。

14. 快算巧算

“快算”和“巧算”的目的都是为了“快”。如:刺猬是哺乳动物中的“慢跑冠军”。某次比赛中,它在开头 15 分钟内跑了 260 米,然后又用 25 分钟跑了 440 米,最后的 20 分钟内平均速度为 15 米/分,则它跑完全程的平均速度为多少千米/小时?

解:一般解法为:第一段: $\bar{V}_1 = \frac{S_1}{t_1} = \frac{260 \text{ 米}}{15 \text{ 分}} = \frac{52}{3} \text{ 米/分}$ 。

第二段上为: $\bar{V}_2 = \frac{S_2}{t_2} = \frac{440 \text{ 米}}{25 \text{ 分}} = \frac{88}{5} \text{ 米/分}$ 。

第三段上为: $\bar{V}_3 = 15 \text{ 米/分}$ 。

往下求跑完全程的平均速度 $\bar{V} = \frac{\bar{V}_1 + \bar{V}_2 + \bar{V}_3}{3} = 43/3 \text{ 米/分}$

再将 $\frac{43}{3}$ 米/分化成 860 米/小时

这样解答是否正确呢?

从计算过程中我们就可以发现,首先上述解法不属于巧算范围,再者它还是一种错误解法,因为从 $\bar{V}_1\bar{V}_2\bar{V}_3$ 数值就已经发现了,整个过程为一变速运动,并非匀速直线运动,此时的平

均速度不能再按 $V = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$ 来求了, 必须按 $V = \frac{S_{\text{总}}}{t_{\text{总}}}$ 来求, 而且按 $V = \frac{S_{\text{总}}}{t_{\text{总}}}$ 还可达到巧解目的。

因刺猬跑完全程恰用了 1 小时, 只需求出 $S_{\text{总}} = 260 \text{ 米} + 440 \text{ 米} + 15 \text{ 米/分} \times 20 \text{ 分} = 1000 \text{ 米}$ 。

$$\therefore V = \frac{S_{\text{总}}}{t_{\text{总}}} = 1 \text{ 千米/小时}$$

快算, 巧算可以使你思维敏捷, 培养分析和总结规律的能力。

15. 巧分惯性和惯性定律

学了惯性和惯性定律以后, 有许多同学都认为惯性就是惯性定律, 其实二者是有区别的。下面我把惯性和惯性定律给大家区分一下。

惯性是物体保持匀速直线运动状态或静止状态的性质。它是自然界中所有的物体所具有的一种性质。它所反映的是: 如果物体原来是运动的, 它就要保持匀速直线运动状态; 如果物体原来是静止的, 它就要保持静止状态, 不论物体是否受到外力的作用, 它都具有惯性。惯性大小只由物体本身的质量来决定, 和其它一些因素无关。

惯性定律也叫牛顿第一定律。它是指一切物体在不受任何外力作用的时候, 总保持匀速直线运动状态或静止状态。它是一条客观规律, 反映的是物体在不受外力的条件下, 将处于怎样的运动状态, 是描述物体在不受外力的条件下, 由于惯性而表现出来的一种运动规律。它表明: 保持物体已有运动状态的原因不是外力的作用, 而是由于自身的惯性。

16. 巧用惯性定律

初中课本对惯性定律的描述是: “一切物体在没有受到外力作用的时候, 总保持匀速直线运动状态或静止状态。”

此定律给出适用范围是“一切物体”, 条件是“不受外力作用”, 但在实际中不受外力作用的物体是不存在的。实际应用中物体是受力的但各力相互平衡条件下, 物体得以保持匀速直线运动或静止状态。

在惯性定律的应用中, 首先分析清楚①物体原来的状态, 即运动还是静止。②研究物体是否受力, 状态是否改变。(指两物体间或一物体的不同部分。)③受力后的状态如何。

如图所示, 在杯上的硬纸片上放一乒乓球, 突然打击硬纸片, 球为什么会落到杯中?

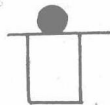


图 11

分析: 球和纸片是静止的, 当纸片受到突然打击后, 运动状态发生了改变, 而球没有受力, 状态不会改变, 由于惯性将保持静止不动, 落到杯中,

人跑步时, 当脚碰到障碍物时, 为什么向前倒?

分析: 人跑步时, 全身是运动的, 当脚碰到障碍物时(同一物体的不同部分)受到障碍物给它向后的力, 脚的运动状态发生了变化, 即突然静止, 而上身没有受力, 由于惯性将保持向前运动, 故人向前栽倒。