

中学基础知识与素质教育

ZHONGXUE JICHU ZHISHI YU SUZHI JIADYU

丛书主编◎吴万用

# 初中物理

## 知识点与能力训练手册

宋正之◎主编



ZHISHIDIAN YU NENGLIXUNLIANSHOUCE

大连理工大学出版社

Dalian University of Technology Press

丛书主编◎吴万用

ZHONGXUE JICHU ZHISHI YU SUZHI JIAOYU

中学基础知识与素质教育

# 初中物理

## 知识点与能力训练手册

第四版

主 编 / 宋正之  
编 者 / 丁 国 李 燕 张维民  
倪淑春 刘 军 刘 路  
王志杰 王国恩

大连理工大学出版社

© 宋正之 2003

图书在版编目(CIP)数据

初中物理知识点与能力训练手册 / 宋正之主编. — 4 版.  
大连: 大连理工大学出版社, 2003.6  
中学基础知识与素质教育  
ISBN 7-5611-1774-4

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 05937 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市凌水河 邮政编码:116024

电话:0411-4708842 传真:0411-4701466 邮购:0411-4707961

E-mail:dutp@mail.dlptt.ln.cn URL:http://www.dutp.cn

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

---

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:14.75 字数:517千字

印数:80 001 ~ 100 000

2000年7月第1版

2003年6月第4版

2003年6月第8次印刷

---

责任编辑:王影琢  
封面设计:孙宝福

责任校对:李萍  
版式设计:宋蕾

---

定 价:15.00 元

# · 前 言

• Qian yan

---

本丛书自1999年出版以来,深受广大中学生读者的喜爱和好评,成为他们的良师益友。究其原因是因为其编写指导思想是:力求充分体现学习知识与培养能力的高度统一,努力使学生学会解决问题的思路、方法和技能,培养学科悟性和创造性思维能力。这一指导思想与课程改革的指导思想是一致的,也是编者深感欣慰的。

随着新的课程标准颁布,对学生知识水平的要求不仅是学会书本中定理定律的条条,更多的是考查中学生应用已学过的知识解决实际问题的能力。

然而这个能力不是一朝一夕练就的,如何做才能缩短时间?这是学生、老师、家长关心的问题,而这套书就是在这方面给出可操作且卓有成效的方法和途径。

我们这次修订主要突出了以下三点:

第一,在知识点剖析中增加拓展的内容,将规律、定理、定律内容的外延拓展,对其在使用时的一些限制条件及其应用进行了深入分析。

第二,与生活中的具体问题结合得更加密切。自然界的问题的求解是相关知识的综合运用,所以我们增强了在具体的背景下提高综合分析解决问题能力方面的训练。

第三,精心筛选和设计品牌题,并在品牌题解析当中增加了易错易混的分析内容。

这使得本套丛书在符合新的课程标准基础上,超越各种版本的教材,以科学的脉络将高(初)中的知识串起来,尽量做到知识点与实际能力训练相结合、扎实的基本功与必要的应试训练相结合,使学生在知识面、迁移、拓

展、综合分析、应试能力几方面都得到提高。

本丛书分初中和高中两个系列,初中包括数学、物理、化学3个学科,高中包括数学、语文、英语、物理、化学5个学科。其中数学、物理、化学三个分册均分为概念篇、规律篇、实验篇和综合篇。

各篇栏目设置有知识点剖析、品牌题解析、品牌题训练。

**知识点剖析:**既注重对知识点的探究,又注重相关知识点之间联系与区别的辨识与归纳,并对重难点给以深入剖析,以使学生对本部分知识点有一个清晰的认识,形成较强的学科认知能力,为分析问题解决问题奠定基础。

**品牌题解析:**通过精心选择的有代表性的例题,对定理、定律、规律的适用范围、内涵的延伸以及衍变,给出规律性的总结以及解决综合问题的方法与思路,同时指出读者容易忽视和出错的地方。

**品牌题训练:**这部分主要分基础题、高(中)考题,竞赛题及与实际问题结合的创新题。针对各篇不同层次、不同角度、不同要求,给出相应的训练题,使学生从解题的难易程度上、所包容的知识面上以及对知识的纵横应用上,实现一个立体思维式的综合提高过程。

在实验篇和综合应用篇更是突出与实际结合和学科内与学科间的综合应用,以达到各方面知识的融汇贯通。

同学们,只要从一年级(或二年级、三年级)开始使用这本书,一直到初中(高中)毕业,你就会感到你的基础在提高,你的视角在扩大,你的能力在增强。

**有计划地使用本书,持之以恒,问鼎桂冠  
大有希望。**

编者

2003年5月

## 概 念 篇

第一章 长度的测量 误差..... 1	品牌题训练..... 9
知识点剖析..... 1	参考答案与提示..... 10
品牌题解析..... 2	第四章 质量和密度..... 11
品牌题训练..... 2	知识点剖析..... 11
参考答案与提示..... 2	品牌题解析..... 11
第二章 运动和力..... 3	品牌题训练..... 12
一、简单的运动..... 3	参考答案与提示..... 12
知识点剖析..... 3	第五章 压强 液体的压强 大气压强..... 13
品牌题解析..... 3	知识点剖析..... 13
品牌题训练..... 4	品牌题解析..... 14
二、力、重力和摩擦力..... 4	品牌题训练..... 15
知识点剖析..... 4	参考答案与提示..... 16
品牌题解析..... 5	第六章 浮 力..... 17
品牌题训练..... 6	知识点剖析..... 17
三、二力的合成..... 6	品牌题解析..... 18
知识点剖析..... 6	品牌题训练..... 19
品牌题解析..... 7	参考答案与提示..... 20
品牌题训练..... 7	第七章 简单机械..... 21
四、运动和力..... 7	一、杠杆..... 21
知识点剖析..... 7	知识点剖析..... 21
品牌题解析..... 8	品牌题解析..... 21
品牌题训练..... 8	品牌题训练..... 22
参考答案与提示..... 8	二、滑轮和轮轴..... 22
第三章 声现象..... 9	知识点剖析..... 22
知识点剖析..... 9	品牌题解析..... 23
品牌题解析..... 9	品牌题训练..... 23

参考答案与提示 .....	23	第十三章 电 流 .....	47
<b>第八章 功 机械能</b> .....	24	知识点剖析 .....	47
一、功、功的原理及机械效率 .....	24	品牌题解析 .....	47
知识点剖析 .....	24	品牌题训练 .....	48
品牌题解析 .....	24	参考答案与提示 .....	50
品牌题训练 .....	25	<b>第十四章 电 压</b> .....	51
二、功率 .....	25	知识点剖析 .....	51
知识点剖析 .....	25	品牌题解析 .....	51
品牌题解析 .....	25	品牌题训练 .....	52
品牌题训练 .....	26	参考答案与提示 .....	54
三、机械能 .....	26	<b>第十五章 电 阻</b> .....	55
知识点剖析 .....	26	知识点剖析 .....	55
品牌题解析 .....	27	品牌题解析 .....	56
品牌题训练 .....	27	品牌题训练 .....	56
参考答案与提示 .....	27	参考答案与提示 .....	58
<b>第九章 光的反射和折射</b> .....	28	<b>第十六章 欧姆定律</b> .....	59
一、光的直线传播与光的反射 .....	28	知识点剖析 .....	59
知识点剖析 .....	28	品牌题解析 .....	59
品牌题解析 .....	30	品牌题训练 .....	60
品牌题训练 .....	30	参考答案与提示 .....	62
二、光的折射 .....	31	<b>第十七章 电功和电功率</b> .....	63
知识点剖析 .....	31	知识点剖析 .....	63
品牌题解析 .....	32	品牌题解析 .....	63
品牌题训练 .....	32	品牌题训练 .....	64
参考答案与提示 .....	33	参考答案与提示 .....	66
<b>第十章 热现象</b> .....	34	<b>第十八章 生活用电</b> .....	67
知识点剖析 .....	34	知识点剖析 .....	67
品牌题解析 .....	35	品牌题解析 .....	67
品牌题训练 .....	36	品牌题训练 .....	68
参考答案与提示 .....	36	参考答案与提示 .....	69
<b>第十一章 分子动理论、内能、热机</b> .....	37	<b>第十九章 电和磁(一)</b> .....	70
知识点剖析 .....	37	知识点剖析 .....	70
品牌题解析 .....	38	品牌题解析 .....	70
品牌题训练 .....	40	品牌题训练 .....	71
参考答案与提示 .....	42	参考答案与提示 .....	72
<b>第十二章 摩擦起电、电路</b> .....	43	<b>第二十章 电和磁(二)</b> .....	73
知识点剖析 .....	43	知识点剖析 .....	73
品牌题解析 .....	44	品牌题解析 .....	73
品牌题训练 .....	44	品牌题训练 .....	73
参考答案与提示 .....	46	参考答案与提示 .....	74

## 规 律 篇

第一章 速度、路程、时间之间的物理规律	75	品牌题解析	99
知识点剖析	75	品牌题训练	100
品牌题解析	75	二、光的折射	101
品牌题训练	76	知识点剖析	101
参考答案与提示	77	品牌题解析	103
第二章 运动和力	78	品牌题训练	104
一、牛顿第一定律	78	参考答案与提示	106
知识点剖析	78	第九章 热 学	107
品牌题解析	78	一、热现象	107
二、二力平衡的条件	79	知识点剖析	107
知识点剖析	79	品牌题解析	108
品牌题解析	79	品牌题训练	109
品牌题训练	80	二、分子动理论、内能	111
参考答案与提示	81	知识点剖析	111
第三章 质量和密度	82	品牌题解析	112
知识点剖析	82	品牌题训练	113
品牌题解析	82	参考答案与提示	115
品牌题训练	83	第十章 串、并联电路的特点	116
参考答案与提示	85	知识点剖析	116
第四章 压强 液体的压强 大气压强	86	品牌题解析	116
知识点剖析	86	品牌题训练	117
品牌题解析	86	参考答案与提示	120
品牌题训练	88	第十一章 欧姆定律	121
参考答案与提示	89	知识点剖析	121
第五章 浮 力	90	品牌题解析	121
知识点剖析	90	品牌题训练	122
品牌题解析	90	参考答案与提示	125
品牌题训练	91	第十二章 电功和电功率	127
参考答案与提示	92	知识点剖析	127
第六章 简单机械	93	品牌题解析	128
知识点剖析	93	品牌题训练	128
品牌题解析	94	参考答案与提示	130
品牌题训练	94	第十三章 生活用电	131
参考答案与提示	95	知识点剖析	131
第七章 功和机械能	96	品牌题解析	131
知识点剖析	96	品牌题训练	132
品牌题解析	96	参考答案与提示	133
品牌题训练	97	第十四章 电和磁	134
参考答案与提示	98	知识点剖析	134
第八章 光 学	99	品牌题解析	135
一、光的反射	99	品牌题训练	135
知识点剖析	99	参考答案与提示	137



## 实 验 篇

一、知识点剖析 .....	138	2. 测平均速度 .....	143
1. 用刻度尺测长度 .....	138	3. 水的第二次沸腾 .....	143
2. 测平均速度 .....	138	4. 测一颗小钢珠的质量 .....	143
3. 用温度计测水的温度 .....	138	5. 测金属块密度 .....	143
4. 观察水的沸腾 .....	139	6. 测盐水的密度 .....	144
5. 用天平称固体和液体的质量 .....	139	7. 研究液体压强和深度关系 .....	144
6. 用天平和量筒测定固体和液体的密度 .....	139	8. 测滑轮组的机械效率 .....	144
7. 测滑轮组的机械效率 .....	140	9. 组成串联电路和并联电路 .....	144
8. 组成串联电路 .....	140	10. 电流表测电流 .....	144
9. 组成并联电路 .....	141	11. 电压表测电压 .....	145
10. 用电流表测电流 .....	141	12. 电流表测电阻 .....	145
11. 用电压表测电压 .....	141	13. 电压表测电阻 .....	146
12. 用电流表、电压表测电阻 .....	142	14. 测小灯泡功率 .....	147
13. 测小灯泡功率 .....	142	15. 研究电磁铁 .....	147
14. 研究电磁铁 .....	142	三、品牌题训练 .....	147
二、拓展实验 .....	143	参考答案与提示 .....	160
1. 巧测 $\pi$ 值 .....	143		

## 综 合 篇

第一章 运动和力 .....	166	第五章 简单机械 .....	176
知识点归纳 .....	166	知识点归纳 .....	176
品牌题解析 .....	166	品牌题解析 .....	176
品牌题训练 .....	169	品牌题训练 .....	178
参考答案与提示 .....	169	参考答案与提示 .....	178
第二章 质量和密度 .....	170	第六章 功和机械能 .....	179
知识点归纳 .....	170	知识点归纳 .....	179
品牌题解析 .....	170	品牌题解析 .....	179
品牌题训练 .....	171	品牌题训练 .....	180
参考答案与提示 .....	171	参考答案与提示 .....	181
第三章 压强 液体的压强 大气压强 .....	172	第七章 光学 .....	182
知识点归纳 .....	172	知识点归纳 .....	182
品牌题解析 .....	172	一、应用光的直线传播和光的反射解决问题 .....	182
品牌题训练 .....	173	知识点剖析 .....	182
参考答案与提示 .....	173	品牌题解析 .....	182
第四章 浮力 .....	174	品牌题训练 .....	184
知识点归纳 .....	174	二、光的折射规律 .....	184
品牌题解析 .....	174	知识点剖析 .....	184
品牌题训练 .....	174	品牌题解析 .....	185
参考答案与提示 .....	175	品牌题训练 .....	186

参考答案与提示 .....	187	参考答案与提示 .....	212
<b>第八章 热 学</b> .....	188	<b>第十一章 电功和电功率</b> .....	213
知识点归纳 .....	188	知识点归纳 .....	213
知识点剖析 .....	188	品牌题解析 .....	213
品牌题解析 .....	189	品牌题训练 .....	215
品牌题训练 .....	192	参考答案与提示 .....	218
参考答案与提示 .....	194	<b>第十二章 生活用电</b> .....	219
<b>第九章 电 路</b> .....	195	知识点归纳 .....	219
知识点归纳 .....	195	品牌题解析 .....	219
品牌题解析 .....	195	品牌题训练 .....	220
品牌题训练 .....	197	参考答案与提示 .....	221
参考答案与提示 .....	202	<b>第十三章 电和磁</b> .....	222
<b>第十章 电流的定律</b> .....	203	知识点归纳 .....	222
知识点归纳 .....	203	品牌题解析 .....	222
品牌题解析 .....	203	品牌题训练 .....	223
品牌题训练 .....	206	参考答案与提示 .....	225

# 概念篇

## 长度的测量 误差 第1章

### ► 知识点剖析

#### (一) 长度的测量

日常生活中,少不了比较距离的远近、时间的长短、温度的高低、物体的轻重等。靠我们的感觉去判断会很难准确,所以必须用测量仪器来测量。

##### 1. 长度的测量

长度的测量是最基本的测量,最常用的工具是刻度尺。

##### 2. 长度的单位

国际单位制中,长度的主单位是米,符号是 m。我们正常走两步的长度大约是 1m,课桌的高度大约是 0.75m。

比米大的单位有千米(km),比米小的单位有分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米( $\mu\text{m}$ )、纳米(nm)等。它们同米的关系是:

$$1\text{km} = 1000\text{m} = 10^3\text{m}$$

$$1\text{dm} = 0.1\text{m} = 10^{-1}\text{m}$$

$$1\text{cm} = 0.01\text{m} = 10^{-2}\text{m}$$

$$1\text{mm} = 0.001\text{m} = 10^{-3}\text{m}$$

$$1\mu\text{m} = 0.000001\text{m} = 10^{-6}\text{m}$$

$$1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$$

##### 3. 正确使用刻度尺

###### (1) 观察刻度尺

(a) 零刻线是否磨损。如果磨损了,从其他刻线量起。

(b) 量程(一次能测出的最大长度)。

(c) 分度值(相邻的两刻线间的距离)。

###### (2) 正确使用刻度尺的方法

(a) 刻度尺要沿着所测长度,不利用磨损的零刻线。

(b) 刻度尺在被测物体上不要歪斜,刻度尺的刻度要靠近被测物体。

(c) 读数时,视线要与尺面垂直。

###### (3) 读数

估读到分度值的下一位。如图 1-1 所示,物体长度取作 15.6mm,其中 0.6mm 是不准确的,是估计值。它反映了物体比 15mm 长,比 16mm 短,但更接近于 16mm。所以它对我们是有用的,因此 1、5、6 都是有效数字;如果取作 15.68mm 也不可以,因为 0.6mm 已不准确,所以 0.08mm 已没有实际意义,是不该读取的。



图 1-1

任何一个数据,最后一位都是分度值的下一位,因此一个数据的倒数第二位即是分度值位。如 27.85cm 的倒数第二位是 8,位于毫米位,因此刻度尺的分度值是 1mm。任何一个数据都应反映出刻度尺的分度值。

###### (4) 记录结果

测量结果是由数字和单位组成的。未标明单位的记录是无用的。数字包括准确值和估计值,如 27.85cm,准确值是 27.8cm,估计值是 0.05cm。

#### 4. 长度测量的几种特殊方法

##### (1) 测细铜丝的直径

如图 1-2 所示,把细铜丝紧密排绕在铅笔上若干匝,测出总线圈的长度,除以线圈匝数可得出细铜丝直径。

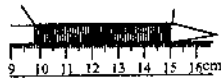


图 1-2

##### (2) 测硬币的直径

如图 1-3 所示,把硬币夹在两块三角板之间,靠紧在刻度尺上。

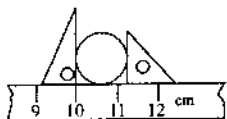


图 1-3

#### (二) 误差

测量值与真实值之间的差异叫误差。

##### 1. 误差产生的原因

(1) 与测量工具有关,任何测量工具本身都不可能十

分精确,本身都有不准确性。

(2)与测量的人有关。

(3)与测量环境有关,温度、湿度等对测量结果都有影响。

误差不可能被消除,只能尽量减小。

2.减小误差的方法

(1)采用精密仪器。

(2)改善测量环境。

(3)测量者认真操作,仔细测量。

(4)多次测量,求平均值。这是在其他条件都满足的情况下所采用的数学方法。

3.错误

错误是由于不遵守仪器的使用规则或读取记录结果时粗心大意造成的,是可以避免的。

### ► 品牌题解析

【例1】 下面的单位换算是否正确?

$$3.5\text{m} = 3.5\text{m} \times 100 = 350\text{cm}$$

解析 这种换算是错误的。由于  $1\text{m} = 100\text{cm}$ ,因此  $3.5\text{m}$  就应该是 3.5 个  $100\text{cm}$ 。正确的换算应该是

$$3.5\text{m} = 3.5 \times 100\text{cm} = 350\text{cm}$$

【例2】 某同学先后三次测木板的宽度,结果分别是  $25.63\text{cm}$ 、 $25.62\text{cm}$ 、 $25.63\text{cm}$ ,则他认为木板的宽度更接近于  $25.626\text{cm}$ ,你认为该同学的想法正确吗?

解析 该同学的想法不正确。因为每一个数据都反应出刻度尺的分度值,而  $25.626\text{cm}$  不能反映出刻度尺的分度值,正确答案应是  $25.63\text{cm}$ 。

### ► 品牌题训练

基础题

1.国际单位制中,长度的主单位是( )。

A. dm    B. m    C. cm    D. km

2.刻度尺的准确程度是由下面哪个决定的( )。

A. 量程    B. 误差的大小

C. 分度值

D. 读数的平均值

3.如图 1-4 所示,使用刻度尺测木块长度,其中方法正确的是( )。

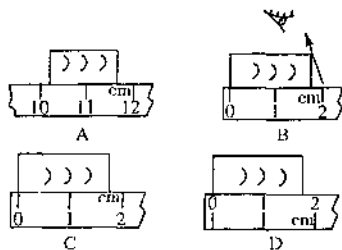


图 1-4

4.用图 1-5 所示的刻度尺测物体长度,与物体表面紧靠的是刻度尺的( )。

A. a 面    B. b 面

C. c 面    D. c 面的对面

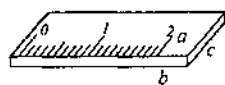


图 1-5

中考题

1.2000 年山西省中考试题

如图 1-6 所示,测得圆筒外径是\_\_\_\_\_ cm。

2.2001 年安徽省中考试题

某同学用毫米刻度尺测量物理课本的宽度,共测四次,其结果分别是  $17.49\text{cm}$ 、 $17.50\text{cm}$ 、 $17.48\text{cm}$ 、 $17.49\text{cm}$ ,物理课本宽度应记作\_\_\_\_\_ cm。

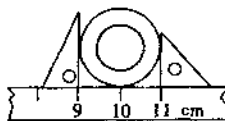


图 1-6

3.2002 年河南省中考试题 用拉长的塑料软刻度尺测衣服的长度时,测量结果比真实值\_\_\_\_\_。

### 【参考答案与提示】

基础题

1. B    2. C    3. C    4. B

中考题

1. 2.0    2. 17.49    3. 偏小

# 运动和力 第2章

## 一、简单的运动

### ► 知识点剖析

本节的物理概念有：机械运动、参照物、匀速直线运动、速度、变速运动、平均速度共六个。物理量有路程、时间、速度、平均速度共四个。

物理学里把物体位置的变化叫机械运动。机械运动是宇宙中最普遍的现象。

#### 1. 选择参照物的必要性和如何选取参照物

宇宙中的一切物体，都在不停地运动着。说物体是运动的还是静止的，要看以另外的哪个物体作标准，这个被选作标准的物体（假定为不动的）叫参照物。参照这个物体来确定其他物体的运动。研究的物体和参照物之间如有位置变化，被研究的物体则是运动的。研究的物体和参照物之间如没有位置的变化，被研究的物体则是静止的。物体是运动还是静止，取决于所选的参照物，这就是运动和静止的相对性。

同一个物体，由于选择的参照物不同，观察的结果常常是不同的。参照物的选取往往是为了研究问题的方便，在研究地面上的物体的运动时，常选地面或固定在地面上的物体为参照物；在研究车厢中物体的运动时，常选该车厢为参照物；在研究太阳系中行星的运动时，太阳就是最恰当的参照物。

#### 2. 匀速直线运动

快慢不变，经过路线是直线的运动叫匀速直线运动。匀速直线运动是最简单的机械运动。

在匀速直线运动中，速度等于运动物体在单位时间内通过的路程。物理学用速度这个物理量从数量上反映物体运动的快慢程度。一个做匀速直线运动的物体，在各段时间和各段路程中的速度是相同的，即快慢程度是不变的。

匀速直线运动中速度公式：速度 = 路程/时间。用符号表示  $v = s/t$ ，表示速度的数值等于路程跟时间的比，或者说速度的数值等于单位时间通过的路程。

匀速直线运动中速度的单位是根据定义公式  $v =$

$s/t$  来规定的，速度的单位是由路程和时间的单位所组成的复合单位。国际单位中，路程的单位是米(m)，时间的单位是秒(s)，速度的单位是米/秒(m/s)。交通运输中，路程的单位常用千米(km)，时间的单位是小时(h)，速度的单位是千米/时(km/h)。

#### 3. 变速运动

常见的运动物体的速度是变化的，这种运动叫变速运动。在这种运动中通过引入平均速度，把这一比较复杂的运动当作简单的匀速直线运动来处理。平均速度只是对变速运动的粗略描述。可用公式  $v = s/t$  求平均速度，在这个公式中要注意  $v$  是物体在对应的路程  $s$  或时间  $t$  内的平均速度，而不是某一时刻的速度。日常生活中所说的速度，多数情况下指的是平均速度。

学生应理解匀速直线运动的速度概念，理解匀速直线运动公式，知道机械运动，运动和静止的相对性，平均速度。会用尺、钟表测平均速度。

### ► 品牌题解析

**【例1】基础题** 火车车厢长 22m，当列车静止时，一人从车厢的一端匀速地走到另一端，所用的时间是 20s，如果列车以 36km/h 的速度沿平直的铁轨匀速运动时，这个人从车厢的一端匀速地走到另一端，所用的时间不是 20s，有可能大于 20s，也有可能小于 20s，这种说法对吗？

**解析** 一个人在车厢里从一端匀速走到另一端，是以车厢为参照物，而参照物的概念是选作标准的物体，认为参照物是不动的，当列车静止时或以 36km/h 的速度匀速运动时，对车厢里人的运动没有影响，所以当列车匀速运动时，这个人从车厢的一端匀速走到另一端的时间仍是 20s。

**【例2】基础题** 一个做匀速直线运动的物体，下列说法中正确吗？

- (1) 物体运动路程越大，速度越大( )
- (2) 物体运动时间越短，速度越大( )
- (3) 物体运动的速度大小与通过的路程和运动时间

的长短无关( )

(4)任何一段路程与所用时间的比值为定值( )

**解析** 答案(3)(4)正确。在数学上只考虑两个变量间的数量上的变化依赖关系。而在物理上,对于物理量之间不仅要考虑它们之间的数量上的变化依赖关系,还要考虑它们间的物理因果关系。由速度=路程/时间,表示速度的数值等于路程跟时间的比,这仅是数量上的关系。速度的大小从因果关系上来看是否由路程或时间来决定呢?不能。速度由什么决定呢?不能笼统地谈,需针对具体情况具体分析。就该题而言,一个做匀速直线运动的物体,快慢则是不变的,速度是一定的,而不能仅从数学关系上来理解。

**【例3】竞赛题** 甲、乙两人从A点沿直线到达B点。甲的前一半时间和后一半时间的速度分别是 $v_1$ 、 $v_2$ ,乙的前一半路程和后一半路程的速度分别是 $v_1$ 、 $v_2$ ,两人同时到达B点,对吗?

**解析** 答案是甲先到达。

**【例4】创新题** 静坐在教室里的同学,若认为他是运动的,所选的参照物是太阳,对吗?

**解析** 同学是运动的,所选的参照物可能是太阳,也可能是相对于该同学运动的物体。

## ► 品牌题训练

1.广州市中考试题 甲物体的速度是72km/h,乙物体的速度是20m/s,丙物体1min内通过的路程是1200m,下列说法对吗?

- (1)甲物体运动得最快( )
- (2)乙物体运动得最快( )
- (3)丙物体运动得最快( )
- (4)三个物体运动得一样快( )

2.观察图2-1中的烟和小旗,关于甲、乙两车相对于房子的运动情况,下列说法正确的是( )。

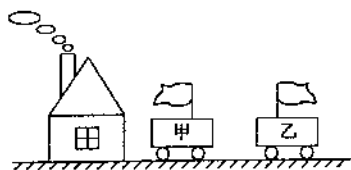


图 2-1

- A. 甲、乙两车一定向左运动
- B. 甲、乙两车一定向右运动
- C. 甲车可能运动,乙车向右运动
- D. 甲车可能静止,乙车向左运动

3.坐在逆流而上的船中的乘客,我们说他静止是以下列哪个物体为参照物( )。

- A. 河岸上的树
- B. 船舱

- C. 迎面驶来的船
- D. 河水

4.我国自1984年4月8日发射第一颗地球同步卫星以来,已经陆续发射了多颗卫星,这类卫星绕地球转动,但地球上的人却觉得它在空中静止不动,所以选择的参照物是( )。

- A. 太阳
- B. 月亮
- C. 地球
- D. 通信卫星

5.受油机与大型加油机在空中以同样速度向同一方向水平飞行,下列有关它们的说法中,正确的是( )。

- A. 相对于地面来说,受油机是静止的
- B. 选受油机为参照物,加油机是静止的
- C. 相对于加油机来说,受油机是运动的
- D. 选地面为参照物,加油机是静止的

## 二、力、重力和摩擦力

### ► 知识点剖析

#### 1. 力

力是物体对物体的作用。不但人能够对物体施力,其他物体也能够对别的物体施力。

一个物体受到了力,一定有别的物体对它施力,力是不能离开施力物体和受力物体而独立存在的。施力物体和受力物体不一定接触。

(1)物体间力的作用是相互的

一个物体对别的物体施力时,也受到后者对它的力。如左手打右手一下,左右手都痛,是因为左手给右手一个力的同时,右手也给左手一个力的作用。

(2)力的作用效果

力可使物体由静止变为运动,由运动变为静止或者改变运动方向,因此力的作用效果是可以改变物体的运动状态和可引起物体形变。

(3)力的三要素

力不仅有大小,还有方向及作用点,力的大小、方向、作用点叫做力的三要素,它们都能影响力的作用效果。力的单位是牛顿。

(4)力的图示和力的示意图

在物理学里经常要研究力,通常用一条带箭头的线段来表示力。具体作法:沿力的方向画一条线段,线段的长短表示力的大小,线段的末端画个箭头表示力的方向,用线段的起点或终点表示力的作用点。有时为了精确表示力的大小,还要在图上附上标度,指出某一长度表示多少牛顿的力。在力的图示中将力的三要素都表示出来了。

有时只需画力的示意图,在受力物体上沿力的方向画个箭头,表示物体在这个方向上受到了力,用线段的起点表示力的作用点。力的示意图的实用性更强。

(5)力的测量

力的大小不同,产生的效果也不同,在物理学里是利

用力产生效果的大小来测量力的。测量力大小的工具叫测力计。常用的一种测力计是利用弹簧受到的拉力越大,弹簧的伸长就越长的道理做成的,这种测力计也叫弹簧测力计。除弹簧测力计外还有其他形式的测力计,如测手握力的握力计。

### (6)力的分类

#### ①按力的性质分类

力可分为重力、弹力、摩擦力、电力、磁力、分子力等。这是按力产生的原因来分类的,初中物理的力学中只研究重力、弹力、摩擦力。

#### ②按力的效果分类

按力的效果可把力分为拉力、压力、支持力、动力、阻力等。

## 2.重力和摩擦力

重力是我们最常见的一种力,摩擦是生活中常见的现象,因此重力和摩擦力是初中重点研究的两种力。

### (1)重力

地球上的一切物体都受到地球的吸引作用,物体受到的重力就是由于地球的吸引而产生的。地面附近的物体由于地球吸引而受到的力叫重力。

#### ①重力的大小

物体所受的重力大小  $G$  跟物体的质量  $m$  成正比,用关系式  $G = mg$  表示。 $g$  表示比值  $9.8\text{N/kg}$ ,在粗略计算时, $g$  可取作  $10\text{N/kg}$ 。在已知物体的质量时,可用该公式求出物体受到的重力,但质量应用千克为单位,这样求出重力的单位才是牛顿。

#### ②重力的方向

重力是有方向的物理量,高中物理称之为矢量。重力的方向总是竖直向下的。竖直向下是与水平面垂直向下的方向,不论物体做哪种运动,及在任何位置上,重力的方向总是不变的,即竖直向下的。

建筑工人砌墙时就是利用重力方向的特点用重垂线来检查墙壁是否竖直的。还可用重垂线来检查桌面或窗台是否水平。

#### ③重力的作用点:重心

物体的各部分都受重力作用,但从效果上看,可认为各部分受到的重力作用都集中于一点,这个点就是重力的作用点,叫做物体的重心。

质地均匀、外形规则的物体的重心,在它的几何中心上。

### (2)摩擦力

两个互相接触的物体,当它们要发生或已经发生相对运动时,就会在接触面上产生一种阻碍相对运动的力,这种力叫摩擦力。

#### ①摩擦力产生的条件

摩擦力产生的条件有三个:(a)两物体之间的接触面

不光滑;(b)两物体间有相互挤压的作用力;(c)两物体间有相对的运动或相对运动的趋势。三个条件缺一不可。

#### ②摩擦力的大小

初中物理只研究滑动摩擦力的大小,滑动摩擦时产生的阻碍运动的力叫滑动摩擦力。它的大小可通过实验测定,它的大小既跟压力大小有关,又跟接触面的粗糙程度有关。压力越大,滑动摩擦力越大;接触面越粗糙,滑动摩擦力越大。

#### ③摩擦力的方向

与相对运动或相对运动的趋势方向相反。

## ►品牌题解析

**【例1】基础题** 关于力的作用效果,下列说法正确吗?

- (1)力是维持物体运动的原因( )
- (2)力是产生物体运动的原因( )
- (3)力是改变物体运动状态的原因( )
- (4)力是使物体发生形变的原因( )

**解析** 力的作用效果有两个,一是使物体的运动状态改变,二是可使物体的形状改变。例如空中飞行的子弹只在离开枪膛的一瞬间受到推力的作用,子弹在空中飞行的过程中并没受到枪膛的力的推动,而继续向前运动,故(1)、(2)是错误的,(3)、(4)是正确的。

**【例2】基础题** 关于力,下列说法正确吗?

- (1)力是物体对物体的作用,离开了物体就没有力的作用( )
- (2)两个物体不直接接触,它们之间一定没有力的作用( )
- (3)一个物体是受力物体,它一定也是施力物体( )
- (4)放在水平桌面上的书,对桌面有压力,它只是施力物体,而不是受力物体( )

**解析** (1)、(3)符合力的有关概念。当两个物体不直接接触时,也可有力的作用,两磁铁之间没有互相接触,但也能产生相互的吸引或排斥作用,(2)、(4)为错的;水平桌面上的书不仅对桌面有压力,还受到桌面的支持力,它既是施力物体,同时也是受力物体。

**【例3】中考题** 踢足球时脚对足球施加力的同时,脚也感到痛,这一现象说明物体间力的作用是\_\_\_\_\_的,使脚感到痛的力的施力物体是\_\_\_\_\_。

**解析** 答案是相互的,足球。

**【例4】竞赛题** 弹簧秤下挂一物体,当用手提弹簧秤使它们一起加速上升,弹簧秤的示数  $2.5\text{N}$ ,物体受到的重力等于  $2.5\text{N}$ ,对吗?

**解析** 小于  $2.5\text{N}$ 。加速上升拉力大于物体受到的

重力。

【例5】关于地面附近的物体,下列说法中正确的是:

- (1)物体只有落向地面时才受到重力
- (2)物体落向地面时受到的重力比它静止时受到的重力大
- (3)物体向上运动时受到的重力比向下运动时受到的重力小
- (4)物体所受的重力只与物体的质量有关,而与物体是否运动及怎样运动无关

解析 由重力产生的原因,可知地球上一切物体都受地球的吸引作用,即受到重力的作用。重力的大小可由公式  $G = mg$  计算,  $g$  在地面附近为恒量  $9.8\text{N/kg}$ ,所以重力只与物体的质量有关,而与物体的运动情况无关,故(4)正确。

【例6】判断题 (正确的画√,错误的画×)

- (1)摩擦力的大小不但跟接触面粗糙程度有关系,还跟拉力和物体的运动速度有关( )
- (2)摩擦力总是阻碍物体的运动( )
- (3)在一样的条件下滚动摩擦力比滑动摩擦力小得多( )
- (4)一个物体在光滑的斜面上滑动,它受到的力只有重力和支持力( )

解析 (1)× (2)× (3)√ (4)√

### ► 品牌题训练

1. 以下是我们生活中可见到的几种现象:①用力揉面团,面团形状发生变化;②篮球撞击在篮板上被弹回;③用力握小皮球,球变瘪了;④一阵风把地面上的灰尘吹得漫天飞舞。

在这些现象中,物体因为受力而改变运动状态的是( )。

- A. ①②    B. ②③    C. ③④    D. ②④

2. 惯性是造成许多交通事故的原因,下列不是为了防止由于惯性而造成交通事故所制定的交通规则是( )。

- A. 某些路段要对机动车辆限速
- B. 车辆快速行驶时要保持车距
- C. 车辆要右侧通行
- D. 小客车的驾驶员必须系安全带

3. 下列实例中,为了减小有害摩擦的是( )。

- A. 冬天,在结冰的路面上撒沙子
- B. 旅行箱下装有小轮子
- C. 拔河比赛时,用力握紧绳子
- D. 鞋底上刻有凹凸不平的花纹

4. 关于摩擦力,下列说法中错误的是( )。

A. 滑动摩擦力的大小与压力大小及接触面的粗糙程度有关

B. 用滚动代替滑动可大大减小摩擦

C. 在任何情况下摩擦都是有害的

D. 轮胎上做有凹凸不平的花纹,是为了增大摩擦

5. 下列说法中正确的是( )。

A. 重力的大小可以用弹簧测力计测出

B. 重力的作用点在物体的重心处

C. 物体的形状改变时,其重心的位置必然改变

D. 物体的重心位置只与物体的形状有关,而与物体的质量分布无关

6. 关于重力方向的说法,正确的是( )。

A. 物体被悬挂时,重力方向总是竖直向下的

B. 物体静止时,重力的方向一定与支持力的方向相反

C. 物体无论如何放置,重力的方向总是竖直向下的

D. 物体放在斜面上,物体所受的重力方向垂直于斜面向下

7. 关于重心的说法中正确的是( )。

A. 物体的重心一定在物体上

B. 一个物体只有重心处才受重力作用

C. 不发生转动的物体升高或降低时,物体的重心位置也升高或降低

D. 物体的重心位置是跟物体的质量分布和物体的形状有关

### 三、二力的合成

#### ► 知识点剖析

如果一个力产生的效果跟两个力共同作用产生的效果相同,这个力就叫那两个力的合力。求两个力的合力叫做二力的合成。

#### 1. 同一直线上二力的合成

(1)同一直线上,方向相同的两个力合力大小等于这两个力的大小之和,合力的方向跟这两个力的方向相同  $F = F_1 + F_2$ 。

(2)同一直线上,方向相反的两个力合力大小等于这两个力的大小之差,合力的方向跟较大的那个力相同  $F = F_1 - F_2$ (当  $F_1 > F_2$ )。

#### 2. 互成角度的二力的合成

用平行四边形法求合力:用力  $F_1$  和  $F_2$  的图示为邻边做平行四边形,这个平行四边形的对角线就可表示出它们的合力  $F$  的大小和方向,如图 2-2 所示。

讨论:

(1)合力  $F$  大于这两个力之差小于这两个力之和

$F_2 - F_1 < F < F_1 + F_2$ (当  $F_2 > F_1$ )



(2) 两个力夹角减小时,合力增大。当夹角减小为 $0^\circ$ 时,合力就等于两个力大小之和

$$F = F_1 + F_2$$

(3) 两个力夹角增大时,合力减小。当夹角增大到 $180^\circ$ 时,合力就等于两个力大小之差

$$F = F_2 - F_1 (\text{当 } F_2 > F_1 \text{ 时})$$

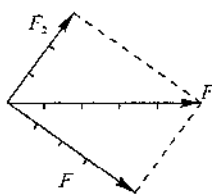


图 2-2

### 品牌题解析

**【例1】基础题** 水桶重 $50\text{N}$ ,一个人用 $60\text{N}$ 的力把桶提起来,求桶受到这两个力的合力。

**解析** 水桶受到的重力方向竖直向下,人的拉力的方向竖直向上,这两个力在同一条直线上,方向相反,合力的大小 $F = F_{\text{拉}} - G = 60\text{N} - 50\text{N} = 10\text{N}$ ,方向跟较大的力相同,即竖直向上。

**【例2】基础题** 一块质量为 $10\text{kg}$ 的钢板静止在水平地面上,质量为 $50\text{kg}$ 的人站在钢板上,则钢板对地面的压力为 $60\text{kg}$ 。对吗?

**解析** 不对。质量为 $10\text{kg}$ 的钢板受竖直向下的重力 $G_1 = m_1 g = 10\text{kg} \times 9.8\text{N/kg} = 98\text{N}$ ,质量为 $50\text{kg}$ 的人受到竖直向下的重力 $G_2 = m_2 g = 50\text{kg} \times 9.8\text{N/kg} = 490\text{N}$ ;钢板对地的压力 $F_1 = G_1 = 98\text{N}$ ,人对钢板的压力 $F_2 = G_2 = 490\text{N}$ 。同一直线方向相同的两个力的合力,钢板对地的压力 $F = F_1 + F_2 = 98\text{N} + 490\text{N} = 588\text{N}$ 。

**【例3】2002年南京市中考试题** 一水块在水平桌面上受到水平向右的拉力为 $0.4\text{N}$ 时,做匀速直线运动,若水平拉力增大为 $0.6\text{N}$ ,此时水块在水平方向受到的合力大小为 $0.2\text{N}$ 。对吗?

**解析** 对。一水块在水平桌面上受到水平向右的拉力为 $0.4\text{N}$ 时,做匀速直线运动,拉力与摩擦力是一对平衡力,摩擦力为 $0.4\text{N}$ 。若水平拉力增大为 $0.6\text{N}$ ,摩擦力还为 $0.4\text{N}$ ,此时木块在水平方向受到的合力大小为 $0.6\text{N} - 0.4\text{N} = 0.2\text{N}$ 。

**【例4】竞赛题** 氢气球和下面挂的吊篮总重 $100\text{N}$ ,受到空气的浮力为 $120\text{N}$ ,若氢气球是匀速上升的,则空气的阻力是\_\_\_\_\_N;若要使氢气球以原来速度匀速下降,则需在吊篮内再加上重\_\_\_\_\_N的重物。

**解析** 答案是 $20, 40$ 。

### 品牌题训练

1. 厦门市中考试题 一人用 $250\text{N}$ 的力竖直向上提起一个重 $200\text{N}$ 的水桶,水桶受到的合力是\_\_\_\_\_N,方向是\_\_\_\_\_。

2. 四川省中考试题 起重机用 $5050\text{N}$ 的力向上吊起

质量为 $500\text{kg}$ 的一钢件,这个钢件受到的合力是( )。

(取 $g = 10\text{N/kg}$ )

- 大小为 $50\text{N}$ ,方向竖直向上
- 大小为 $4550\text{N}$ ,方向竖直向上
- 大小为 $50\text{N}$ ,方向竖直向下
- 大小为零

3. 如图2-3所示,三个完全相同的金属块各重 $1\text{N}$ ,由三根重力忽略不计的绳子连接在一起,则绳a受到的拉力\_\_\_\_\_N,绳b受到的拉力\_\_\_\_\_N,绳c受到的拉力\_\_\_\_\_N。

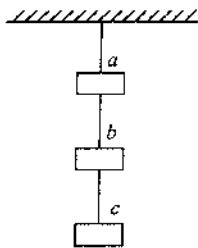


图 2-3

4. 黑龙江省中考试题 如作用在一个物体上的两个力分别是 $5\text{N}$ 和 $8\text{N}$ ,则这个物体所受的合力( )。

- 可能小于 $3\text{N}$
- 可能大于 $13\text{N}$
- 可能是 $10\text{N}$
- 一定等于 $13\text{N}$

5. 关于力的知识,下列说法中错误的是( )。

- 小孩推墙时他也受到墙的推力
- 足球运动员用头顶球,球的运动方向改变,这表明力可以改变物体的运动状态
- 人坐在沙发上,沙发凹下去,这表明力可以改变物体的形状
- 只有在直接接触的物体之间,才能发生力的作用

## 四、运动和力

### 知识点剖析

#### 1. 惯性

一切物体都有保持静止状态或匀速直线运动状态的性质叫惯性。

(1) 惯性是物体固有的性质,一切物体都有惯性,运动的物体有惯性,静止的物体同样具有惯性。

(2) 物体的运动不需要力来维持。力是改变物体运动状态的原因,即改变物体运动速度的原因,而不是维持物体运动的原因。如一个在绝对光滑的平面运动的物体,将以恒定不变的速度做匀速直线运动靠的是惯性,而不是靠力的推动才运动下去的。

(3) 物体的质量是物体惯性的量度。质量越大,惯性就越大,改变物体的运动状态就越难;质量越小,惯性就越小,改变物体的运动状态就越容易。

(4) 惯性总是存在的,不论物体是否受到力的作用。