

# 数学 SHUXUE

PEIYOUJINGSAIXINFANGFA



# 培优竞赛

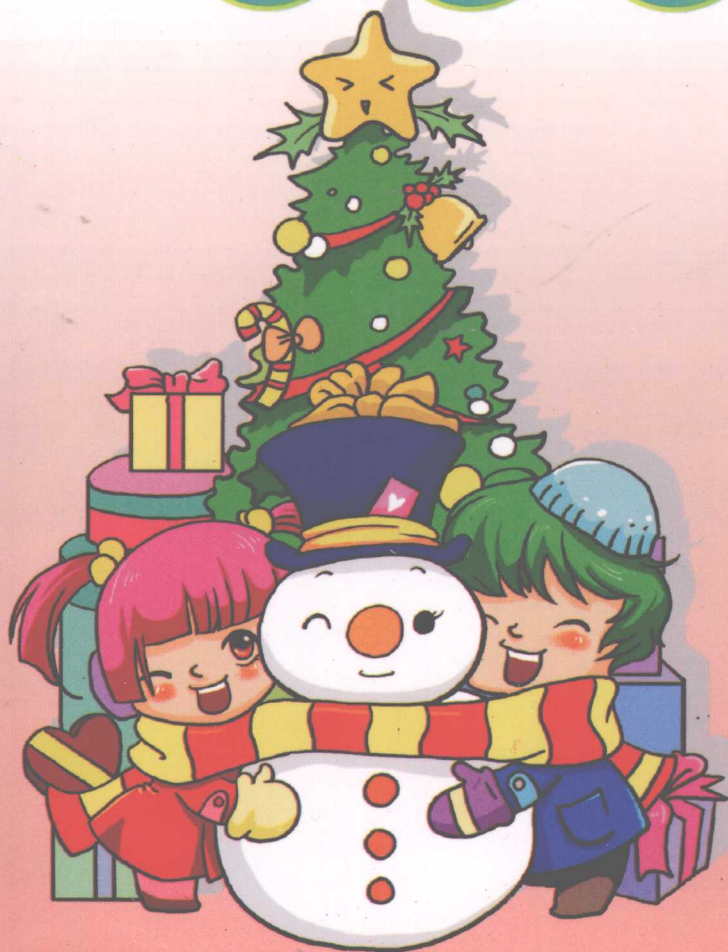
## 新方法

## 四年级

主编 黄东坡

编著 周银林

- 汇优秀试题之精粹
- 集思想方法之大成
- 筑能力培养之平台
- 走培优竞赛之新路



最新  
修订版

湖北长江出版集团  
湖北人民出版社

# 数学 SHUXUE

PEIYOUJINGSAI XINFANGFA

新方法  
XINFANGFA



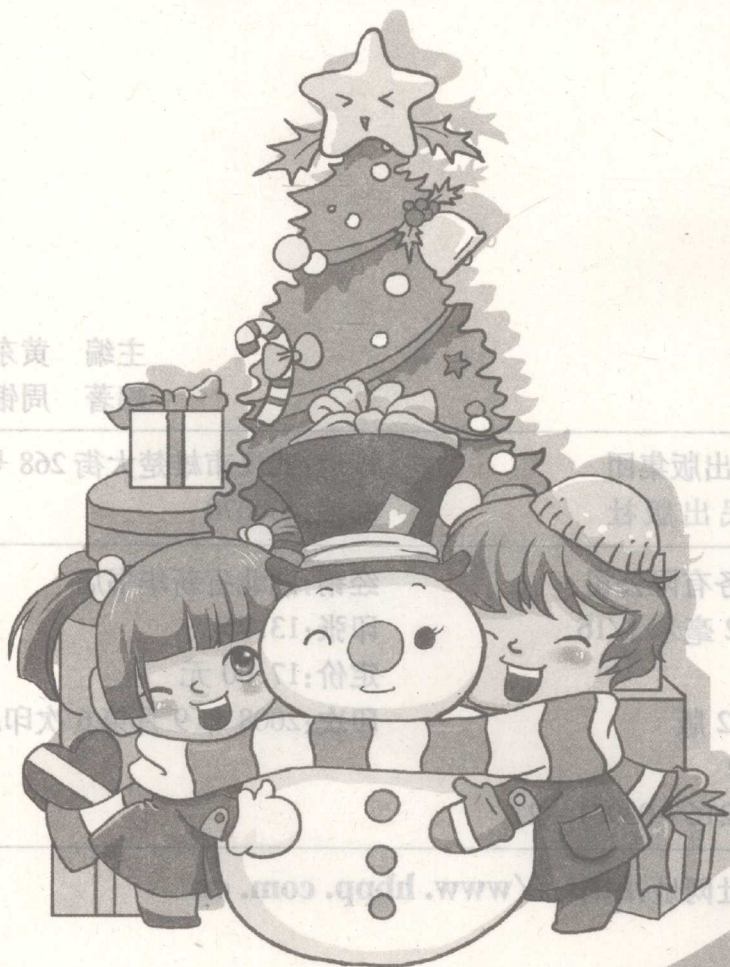
# 培优竞赛

## 新方法 四年级

主编 黄东坡  
编著 周银林

主编 黄东坡  
编著 周银林

湖北长江出版集团  
湖北人民出版社



最新  
修订版

湖北长江出版集团  
湖北人民出版社

鄂新登字 01 号

图书在版编目(CIP)数据

数学培优竞赛新方法·四年级/黄东坡主编;周银林编著.  
武汉:湖北人民出版社,2008.9

ISBN 978 - 7 - 216 - 03951 - 2

I. 数…

II. ①黄…②周…

III. 数学课 - 小学 - 教学参考资料

IV. G624.205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 018923 号

黄东坡 主编

周银林 编著

数学培优竞赛新方法  
四年级

主编 黄东坡  
编著 周银林

出版发行: 湖北长江出版集团  
湖北人民出版社

地址:武汉市雄楚大街 268 号  
邮编:430070

印刷:公安县合美印务有限公司  
开本:787 毫米 × 1092 毫米 1/16  
字数:344 千字

经销:湖北省新华书店  
印张:13.75  
定价:17.00 元

版次:2008 年 9 月第 2 版

印次:2008 年 9 月第 6 次印刷

印数:44 001 - 59 000

书号:ISBN 978 - 7 - 216 - 03951 - 2

本社网址:<http://www.hbpp.com.cn>

## 独立思考 有序去式 独立

时值暑假,朋友们送来了《数学培优竞赛新方法》一书的部分样稿,匆匆翻阅之,顿觉眼前一亮,给人一种强烈的感受——“新”。“新”在它关注人文精神的滋养,在每一章标题的后面都有一段名人名言,它不仅紧扣主题,而且给了我们思想上的某些启示,甚至是心灵上的震撼。“新”在它重组了小学数学竞赛的内容,它采用从课内到课外逐步延伸扩充的方式形成专题,并整合为“基础”与“拓展”两大篇,在“基础篇”里强调普及,是课内数学内容的加深和拓宽;在“拓展篇”里强调提高,帮助学生拓展知识视野,提高分析能力,培养创新精神,这样安排有利于我们根据自己的实际情况和要求有选择地进行学习和阅读,这也体现了作者注重数学的大众化和普及性的精细之处。“新”在它体现了现代数学教育理念,通过“链接”总结数学思想和方法,启迪数学思维,点拨解题思路,延伸数学问题,介绍问题背景,这正是作者的高明之处,把学习进程、培优过程与学生的发展相协调,这不正是数学培优的“新方法”吗?

细细捧读之,又感受到了朋友们在编写上的匠心之所在,以“知识纵横”开篇,提炼出数学思想和方法,使得你能站在某一个制高点上,以居高临下者的姿态纵览全局,把握要领。在“例题求解”中,既不“求”之,也不“解”之,只有寥寥数语的“思路点拨”,却给我们留下了无尽的思考空间,让我们在自主探索和亲身体验中学习思考问题的方法和策略,这正是“天高任鸟飞,海阔凭鱼跃”,我们何不尽情地遐思、遐想呢?真是“于无字处胜有字”啊!当然,你若欲见“求解”真面目,可在“参考答案”中去寻之。而每一章的相应练习,绝不是几道习题的堆砌,而是由“基础夯实”、“能力拓展”、“综合创新”三个层次组成的“学力训练”,其中所选题目不偏、不怪、难度不大,主要是运用基础知识,训练思维方法,学会灵活地处理信息和解决数学问题,使不同程度的学生都能获得必要的数学知识,培养数学解题能力。

数学是思维的体操。学习数学,不仅仅是用来应付各种考试和竞赛,更重要的是数学能使我们的思维更加灵活、更加严谨、更加富有创新意识。在众多的数学培优竞赛书中,《数学培优竞赛新方法》可以说是一朵奇葩,它是朋友们携手合作的成果,是朋友们心血与汗水的结晶。在这本书即将和广大读者见面之际,我在这里写下了上面几行文字,既是对朋友们表示由衷的祝贺和钦佩,也是表达我对朋友们对我信任的感谢!

马青山

## 立足新方法 培养新思维

随着教育的不断深入与发展,广大学生与家长迫切需要一本能指导变革时期小学数学培优竞赛的新读本。湖北人民出版社组织了一批既具教学实践经验,又有较高教学理论水平的中青年骨干教师,精心编写并重新修订出版了这套《小学数学培优竞赛新方法》丛书。

本套书立足于尝试数学教育的“新方法”,突出体现人文精神,关注数学学习的互动与建构,融数学知识和思维方法于一体,力求以《全日制义务教育课程标准》为依据,为广大教育工作者提供全面的系统的各类小学培优竞赛试题的分析与解答方法,突出素质教育的新思维,既注重知识的系统性、连续性,又注重有关知识的链接和引申,强调问题背景的揭示、解题思路的探求、解题方法的概括,关注问题的开放性与应用性,在培养能力的同时拓展数学知识方法与思想。本套书精选了近年来具有代表性的优秀试题,采用科学的分类方法,将每个年级精编为多个专题进行训练,每个专题编写过程中,又采用循序渐进的方法,要求达到举一反三、触类旁通的目的。每章中,“知识纵横”对专题做全方位、多角度的知识扫描;“例题求解”精选题型,合理安排;“思路点拨”简洁明了,画龙点睛;“学力训练”深入浅出、高屋建瓴。每个专题力求达到知识与能力并举,培优与竞赛兼顾,激发学习兴趣,优化学习过程,追求人文关怀,培养数学美感的总体要求。

在本书的编写与修订过程中,有幸得到了全国知名教师黄东坡的大力帮助与精心指导,武汉市教研室的特级教师马青山也在百忙之中抽出宝贵时间多次给予关心和指导,并欣然作序。另外还得到许多热心家长和同行的关心和帮助,在此一并表示诚挚的感谢!本书疏漏之处欢迎广大读者朋友批评指正!

编者

2008年8月

山青点

# 目 录

## 基 础 篇

1	计算技巧	(1)
2	寻找规律	(6)
3	定义新运算	(14)
4	等差数列及其应用	(20)
5	数字问题	(25)
6	和差倍问题	(30)
7	植树问题	(35)
8	年龄问题	(41)
9	盈亏问题	(46)
10	平均数问题	(52)
11	鸡兔同笼问题	(59)
12	牛吃草问题	(64)
13	行程问题	(69)
14	火车过桥	(75)
15	方阵问题	(81)
16	推算时间	(86)
17	图形计数	(90)
18	面积的计算	(97)
19	智巧趣题	(103)
20	一笔画与最短路线	(108)
21	数阵图与幻方	(114)

## 拓 展 篇

22	还原问题	(120)
23	重叠问题	(126)
24	合理安排	(132)
25	加法原理和乘法原理	(140)
26	抽屉原理	(147)
27	对策问题	(152)
28	方向与位置	(156)
	第五届小学“希望杯”全国数学邀请赛试题(四年级)	
	.....	(166)
	第六届小学“希望杯”全国数学邀请赛试题(四年级)	
	.....	(168)
	参考答案	(170)



## 1

## 计算技巧

数学给予人们的不只是知识,更重要的是能力,这种能力包括直观思维、逻辑思维、精确计算和准确判断。

——王梓坤



## 知识纵贯

学习数学离不开计算,我们都希望自己在计算时能够又快又准确,除了加、减、乘、除基本运算要熟练之外,关键还要掌握一些运算技巧.只有巧算,才能算得快,这就需要对算式整体以及其中的每个数进行观察,分析算式的特点和每个数之间可能存在的某种联系,灵活运用运算定律与性质,以及和、差、积、商的变化规律,适当改变运算顺序,从而使计算达到简便、迅速的目的,不仅节省计算时间,而且可以锻炼人们的记忆力、分析判断能力,促进思维的发展,培养创新的能力.



## 例题求解

【例1】 计算  $1+11+21+31+41+9+19+29+39+49$

(“我爱数学”少年夏令营计算竞赛试题)

思路点拨 利用加法交换律交换位置,使两个加数凑成末尾带零的整数(也就是我们经常所说的凑整法).

【例2】 计算  $29+299+2999+29999+299999$

思路点拨 这是一道连加算式,每一个加数都分别接近整十、整百、整千、整万,我们可以根据其和不变,给每个加数补上一个数,使它们分别成为整十、整百、整千、整万的数.

## 链接

加减法的运算定律和运算性质:

$$(1) a+b=b+a$$

$$(2) (a+b)+c=a+(b+c)$$

$$(3) a-b-c=a-(c-b)$$

$$(4) a+(b-c)=a+b-c$$

$$(5) a-(b+c)=a-b-c$$

$$(6) a-(b-c)=a-b+c$$





**【例 3】** 计算  $4952 - 267 - 652$

**思路点拨** 由于 4952 先减 652 可以凑成整百数, 所以根据“搬家”法则, 把“-652”和“-267”互相“搬家”, 使“4952-652”成为一组, 再进行计算.

**【例 4】** 计算  $6374 - 2997 - 998$

**思路点拨** 这是一道连减算式, 根据差不变规律, 给两个减数分别补上一个数, 使两个减数都成为整千的数, 同时给被减数也补上同样多的数, 这样可使“差”不变, 又可使计算简便.

**【例 5】** 计算  $4456 - 2268 + 2467 + 5544 - 7732 - 1467$

**思路点拨** 仔细观察算式, 可以发现加数 4456 与 5544 的和是 10000, 减数 2268 和 7732 的和也是 10000, 因此, 可运用带着符号“搬家”及添括号的方法进行简便运算.

**【例 6】** 计算  $64 \times 25 \times 87 \times 125 \times 5$

**思路点拨** 先把 64 分解成  $2 \times 4 \times 8$ , 再分别与 5、25、125 结合.

**【例 7】** 计算  $91 \times 63 + 91 \times 74 - 91 \times 26$

**思路点拨** 三个乘积中都有公因数 91, 可以逆用乘法分配律把公因数提取出来, 可使运算简便.

**【例 8】** 计算  $199 \div 16 - 24 \div 16 - 15 \div 16$

**思路点拨** 这道题是求几个数都除以 16 的差, 可以把被除数依次相减得出差后, 再除以 16.

**【例 9】** 计算  $15 \times 213 \div 27 + 15 \times 327 \div 27$

(天津市数学学科竞赛试题)

推荐

为了使计算快捷, 我们有必要记住和灵活使用下面的几个算式:  
 $2 \times 5 = 10,$   
 $4 \times 25 = 100,$   
 $8 \times 125 = 1000.$



ASU MATH





思路点拨 先把被除数相加的结果除以 27,再提取公因数 15.

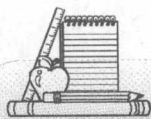
(原为“林苗苗”原创)

【例 10】 计算  $1 \div (2 \div 3) \div (3 \div 4) \div (4 \div 5) \div (5 \div 6)$

(四川省小学生数学夏令营试题)

思路点拨 应用除法的运算性质去掉括号,化繁为简.

乘法运算定律和运算性质:  
(1)  $a \times b = b \times a$   
(2)  $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$   
(3)  $(a + b) \times c = a \times c + b \times c$   
(4)  $a \div b = (a \times n) \div (b \times n) = (a \div m) \div (b \div m)$   
( $m, n$  不等于 0)  
(5)  $a \div b \div c = a \div (b \times c)$   
(6)  $a \times b \div c = a \div c \times b = b \div c \times a$   
(7)  $a \times (b \div c) = a \times b \div c = a \div c \times b$   
(8)  $a \div (b \div c) = a \div b \times c = a \times c \div b$



### 学力训练



### 基础夯实

1.  $4567 - 3456 + 1056 - 167$

(四川省小学数学竞赛试题)

2. (1)  $85 \times 27 + 85 \times 73$

(2)  $99 \times 99 + 99$

3. (1)  $125 \times 31$

(2)  $998 + 1413 + 9989$

4.  $9 \div 13 + 13 \div 9 + 11 \div 13 + 14 \div 9 + 6 \div 13$

(西安市小学数学邀请赛试题)



### 链接

乘法运算定律和运算性质:

(1)  $a \times b = b \times a$

(2)  $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$

(3)  $(a + b) \times c = a \times c + b \times c$

(4)  $a \div b = (a \times n) \div (b \times n) = (a \div m) \div (b \div m)$

( $m, n$  不等于 0)

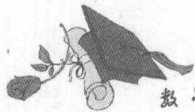
(5)  $a \div b \div c = a \div (b \times c)$

(6)  $a \times b \div c = a \div c \times b = b \div c \times a$

(7)  $a \times (b \div c) = a \times b \div c = a \div c \times b$

(8)  $a \div (b \div c) = a \div b \times c = a \times c \div b$





5.  $2003 - 2002 + 2001 - 2000 + 1999 - 1998 + 1997$

(广东省“育苗杯”数学通讯赛试题)

6.  $88 + 76 + 81 + 82 + 77 + 80 + 79 + 83$

(广东省夏令营数学竞赛小学组四)

7.  $28 \div 3 \times 26 \times 15 \div 26 \div 14$

8.  $65 \times 32 + 65 \times 27 + 65 \times 96 - 65 \times 57 + 65$

9.  $(91 \times 48 \times 75) \div (25 \times 13 \times 16)$

10.  $60000 \div 2 \div 125 \div 5 \div 8$



## 能力拓展

11.  $7 \times 17 + 8 \times 18 + 9 \times 19 + 10 \times 20 + 71 \times 7 + 81 \times 8 + 91 \times 9 + 20 \times 10$

(浙江省小学数学夏令营试题)

12.  $333 \times 332332333 - 332 \times 333333332$

(“我爱数学”少年夏令营试题)

13.  $7 + 17 + 127 + 1237 + 12347 + 123457 + 1234567$

(浙江省小学数学夏令营试题)

## 链接

许多人有着惊人的速算能力。著名物理学家爱因斯坦有一天生病了，一位朋友去看他，为了给他解闷，出了道乘法算式题。朋友问他：“ $2974 \times 2926$  得多少？”爱因斯坦很快说出：“8701924！”朋友不禁惊讶：“你怎么算得这么快的呀？”

原来爱因斯坦发现  $74 + 26 = 100$ ，所以就先用  $29 \times 30$  等于 870，而  $74 \times 26 = (50 + 24) \times (50 - 24) = 1924$ ，把这两个答案接起来，就是 8701924。





14.  $1234 + 2341 + 3412 + 4123$

(四川省小学生数学夏令营试题)

15.  $2004 \times 4 + 2003 \times 3 + 2002 \times 2 + 2001 + 1999 + 1998 \times 2 + 1997 \times 3 + 1996 \times 4$

(浙江省小学数学夏令营试题)

16.  $121 + 232 + 343 + 454 + 565 + 676 + 787 + 898$

(重庆市数学竞赛试题)

17.  $(111 \times 58 - 148 \times 16) \div 37$

18.  $2375 \times 3987 + 9207 \times 6013 + 3987 \times 6832$

(全国小学数学夏令营计算竞赛试题)

19.  $2000 \times 1999 - 1999 \times 1998 + 1998 \times 1997 - 1997 \times 1996$

(广州市小学数学竞赛试题)

20.  $(87 + 56 + 73 + 75 + 83 + 63 + 57 + 53 + 67 + 78 + 65 + 77 + 84 + 62) \div 14$

(亚洲区城市小学数学邀请赛试题)



综合创新

21.  $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 2001 + 2002 + 2001 + \dots + 4 + 3 + 2 + 1$

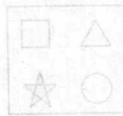
(重庆市数学竞赛试题)



(A)



(B)



(C)

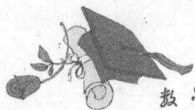


(D)



(E)





## 2 寻找规律

我在悲痛时想在书中寻找  
安慰,结果得到的不仅是慰藉,  
而且是深深的教诲,就像有人  
为了寻找银子,竟然发现了金  
子一样。

——但丁



### 知识纵贯

在大千世界里,万事万物的变化发展都有着它自身的规律。在数学中,许多问题也有规律可循,我们学习数学要善于观察、分析问题,要学会发现规律和运用规律。

我们在解答一些难题时,一时难以着手,不妨先分析研究这类题的几个简单的、特殊的情况,从中归纳、发现而找到普遍适用的解题规律。

本章里,我们将一起学习研究图形排列、数字排列、物体排列等几个方面的一些简单的规律问题。



### 例题求解

【例1】按规律把图2-1中第④个图画出来。

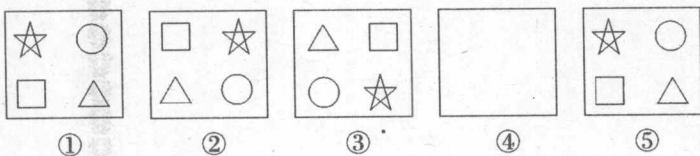


图2-1

(江西省婺源县数学竞赛试题)

思路点拨 图形依次顺时针方向旋转  $90^\circ$ 。

进阶

观察图形变化规律要点:

- (1)看图形中形状的变化;
- (2)看图形中大小的变化;
- (3)看图形中位置与方向上的变化;
- (4)看图形中数量的变化;
- (5)看前想后,看左想右。





【例2】 见图2-2,按排列规律填数. ? =           .

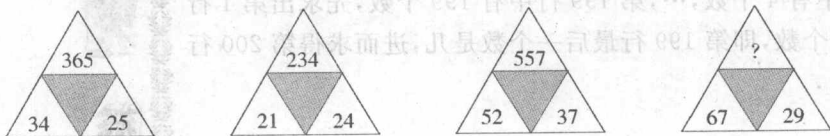


图2-2

(江苏省数学竞赛试题)

**思路点拨** 从前三个三角形中可以发现:上角的数等于左下角数的10倍加上右下角数.

【例3】 如图2-3,有同样大小的红、白、黑珠180个,按先红5个,再白4个,再黑3个排列着:



图2-3

问:(1)黑珠共有几个?(2)第158个珠是什么颜色?

(上海市数学竞赛试题)

**思路点拨** 把5个红珠、4个白珠、3个黑珠作为一组,然后看180个珠可以分为几组?接下来就可以求得黑珠的个数.

【例4】 请按下列排列规律在括号内填上适当的数.

1,3,6,10,15,( ),28,36,45.

(长春市数学竞赛试题)

**思路点拨** 不难发现,从第二个数开始,后面的数分别比前一个数大2、3、4、5、...

【例5】 自然数按一定规律排成下表,问第200行的第5个数是多少?

第1行	1
第2行	2 3
第3行	4 5 6
第4行	7 8 9 10

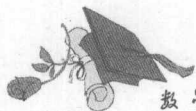
(广州市数学竞赛试题)



进阶

从物体排列中寻找规律,要注意物体排列中的周期现象,以及周期是多少.只要了解一个周期的排列规律,就可以掌握整个排列规律.

对于从数字排列中找规律这类问题,要善于观察、联想.分析相邻数之间的数量关系,洞察数列的特征.



**思路点拨** 从表上可知第1行中有1个数,第2行中有2个数,第3行中有3个数,第4行中有4个数,……,第199行中有199个数,先求出第1行至第199行共有多少个数,即第199行最后一个数是几,进而求得第200行中的第5个数是多少.



(原书竞赛题改编)

2-2图

01. 的数能可示于答数能上; 原式以何中组能三个三前

推后

**【例6】** 四盏灯(如图2-4所示)组成舞台彩灯,且每30秒钟灯的颜色改变一次,第一次上下两灯互换颜色,第二次左右两灯互换颜色,第三次又上下两灯互换颜色……这样一直进行下去,开灯1小时后四盏灯的颜色排列是:

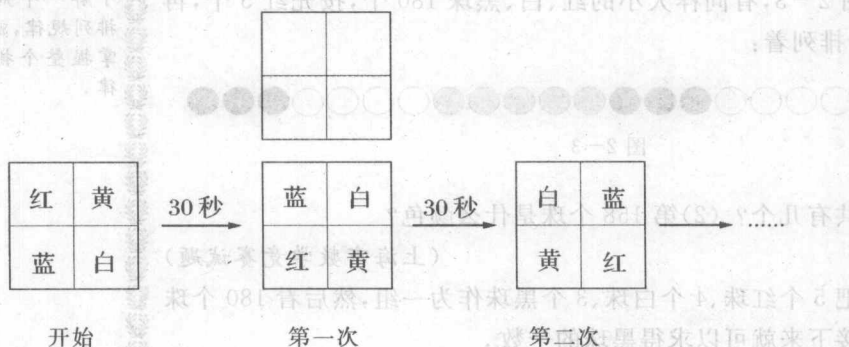
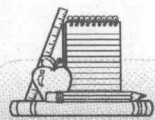


图2-4

(中山市数学竞赛试题)

**思路点拨** 仔细观察,可以找到四盏灯颜色变化规律:每隔2分钟四盏灯的颜色排列重复一次.



## 学力训练



## 基础夯实

1. 图2-5中的每一个图形都是由 $\triangle$ ,  $\square$ ,  $\circ$ 中的两个构成的. 观察各图形与它下面的数之间的关系,“?”应当是\_\_\_\_\_.



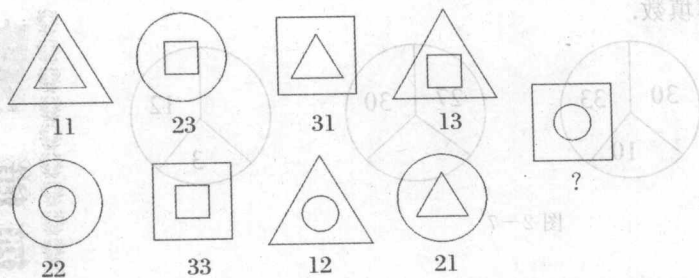


图 2-5

(小学数学 ABC 卷试题)

2. 节日的校园内挂起了一盏盏彩色的小电灯,小电灯按白、红、黄、绿、白、红……的次序有规律地连接. 第一盏是白色灯,那么第 2001 盏灯的颜色是( ).

A. 红色    B. 黄色    C. 绿色    D. 白色

(开平市小学数学竞赛试题)

3. 根据下面各题中数的排列规律,在括号内填上适当的数.

- (1) 4、12、36、108、(    )、(    ).  
 (2) 1、5、9、13、(    )、21、25.  
 (3) 1、5、25、125、(    ).  
 (4) 5、8、11、14、(    )、(    )、23、(    ).  
 (5) 135、128、121、114、(    )、(    )、(    ).

4. 如图 2-6,●表示实心圆,○表示空心圆,若干个实心圆与空心圆排成一行如下:



图 2-6

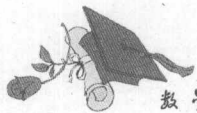
在前 200 个圆中有 \_\_\_\_\_ 个实心圆.

(“希望杯”全国邀请赛试题)

5. 下面表格中的数是按一定规律排列的. 按此规律在空格处填上适当的数.

5	7	11	19	35		
---	---	----	----	----	--	--

(天津市数学学科竞赛试题)



6. 在图 2-7 中按规律填数.

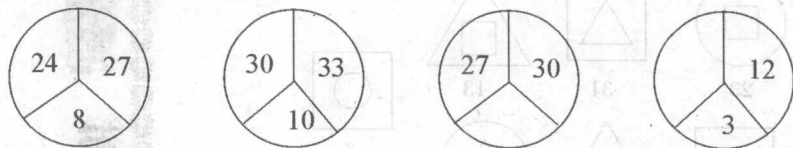


图 2-7

7. 观察图 2-8 中各数字间关系并填数.

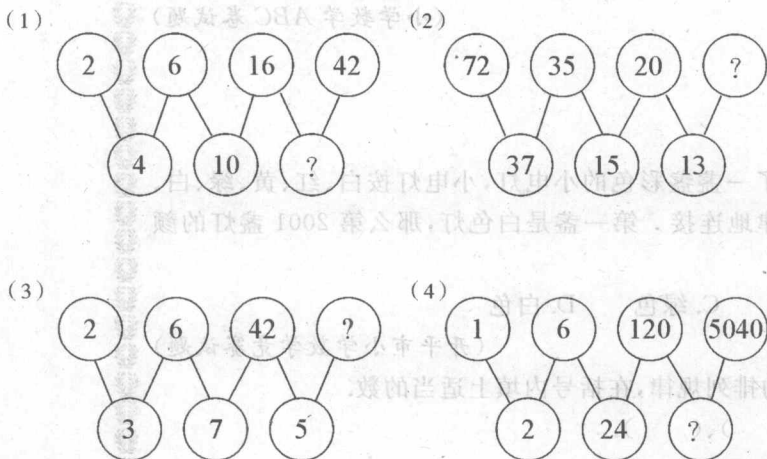


图 2-8

8. 在图 2-9 中所示各图中寻找规律, 并按此规律在? 处填上合适的数.

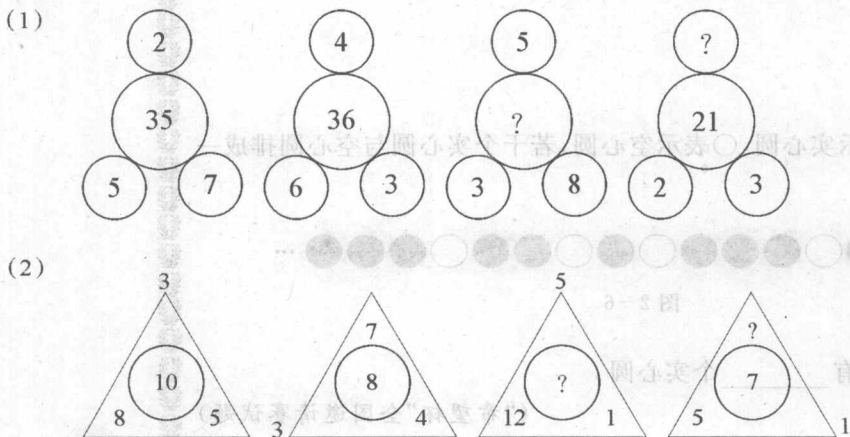


图 2-9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(以知要条件字字造市事天)



挑战



MATH





### 能力拓展

9. 下面三个正方形内的数有相同的规律,请你找出它们的规律,并填出 B、C,然后确定 A,那么 A 是\_\_\_\_\_.

9	1
2	3

20	2
3	4

A	3
B	C

(全国小学数学奥数试题)

10. 数列 1,5,14,30,55,91... 中的第 9 个数是\_\_\_\_\_.

(“小学生数学报杯”数学竞赛试题)

11. 观察 1,2,3,6,12,23,44,x,164 的规律,可知  $x=_____$ .

(“希望杯”全国数学邀请赛试题)

12. 数字 1,2,3,4,5,6 分别用图 2-10A 表示:

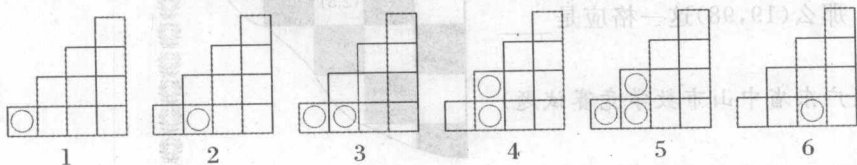


图 2-10A

那么图 2-10B 表示\_\_\_\_\_,在图 2-10C 中画出表示 66 的图.

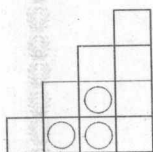


图 2-10B

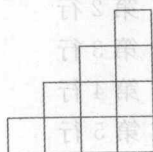


图 2-10C

(小学数学 ABC 卷试题)

13. 一只甲虫从画有方格的木板上的 A 点出发,沿着一段一段的横线、竖线爬行到 B 点,图 2-11 中的路线对应算式:

$$1-2+1+2+2-1+2+1=6.$$

请在图 2-12 中用粗线画出对应于算式:

$$-2-1+2+2+2+1+1+1$$

的路线.

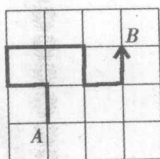


图 2-11

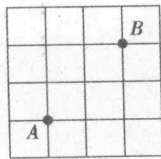


图 2-12

(“希望杯”全国数学邀请赛试题)

进阶

