

公务员考试专项突破教材

SHUXUE DE YINGYONG

GONGWUYUAN KAOSHI ZHUANXIANG TUPOJIAOCAI

SHULIANG GUANXI ZHUANJI

数学的应用

——公务员考试专项突破教材数量关系专辑

杨 明 何万生 夏鸿鸣◎编

公
务
员
Gong
Wu
Yuan



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

公务员考试专项突破教材

数学的应用

——公务员考试专项突破教材数量关系专辑

杨 明 何万生 夏鸿鸣 编

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

数学的应用 = 公务员考试专项突破教材数量关系专辑 / 杨明, 何万生, 夏鸿鸣编. —成都: 西南交通大学出版社, 2012.2

公务员考试专项突破教材

ISBN 978-7-5643-1673-0

I. ①数… II. ①杨… ②何… ③夏… III. ①公务员—招聘—考试—中国—教材②行政管理—能力倾向测验—中国—教材 IV. ①D630.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 019022 号

公务员考试专项突破教材

数学的应用

——公务员考试专项突破教材数量关系专辑

杨 明 何万生 夏鸿鸣 编

责任编辑	张宝华
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	12
字 数	292 千字
版 次	2012 年 2 月第 1 版
印 次	2012 年 2 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1673-0
定 价	25.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

数学的基本特性之一是广泛的应用性。在当今社会，数学无处不在，而且已经渗透到人们生活的方方面面，它为大众的思想已深入人心。那么，在现代信息社会中，人们需要哪些基本数学素养呢？这可从近年来国家及地方公务员的招录考试中略窥一二。

公务员招录考试中的数量关系分为数字推理和数学运算两部分。数字推理是依据数字间的关系特征推出数列整体规律或通项的推理形式，它需要一定的数感和数字直觉；数学运算着重于数学建模，即从文字信息中提取数学信息，进行符号化和形式化，列出关系式或方程，辅之以解题技巧，求得问题的解，它侧重于数学的原理、思想和方法。

纵观近几年的公务员考试，数量关系所覆盖的数学知识面在不断扩大，不断加深，一道题目往往有多种解法，甚至有非常规的解法和技巧。这对于有数学专业背景的应试者来讲也难以在短时间内全部正确做答，更不用说文科专业的应试者了。鉴于此，我们着手研究此问题，并编写了此书。2009年，我们申报开设全校公选课，目的是通过教学全面提升学生的数学素质，提高学生的应试能力。2010年，我们申报了天水师范学院教材建设项目并获立项。经过几年教学，我们综合了学生的反馈意见，不断总结并加以完善，现在应学生要求，特整理出版。

本书资料来源于国家公务员考试 2000—2012 年的考试真题，以及全国各省市 2009—2011 年的考试真题，主要是想从横向和纵向两个角度来反映公务员考试中数学类题目命题的全貌。全书分上下两篇，上篇是数字推理，包括基础数列、二阶数列、三阶数列、和数列、积与商数列、幂次数列、组合与拆分数列、分数数列、图形数列等九章内容；下篇是数学运算，包括基本计算、函数与方程、初等数论、比例与浓度、行程、工程、运筹、经济利润、概率、时间与年龄、几何、其他问题等十二章内容。

本书的出版得到了天水师范学院教材建设项目资助，有关领导给予了大力支持，在此表示感谢。

本书可作为高等学校数学素质类课程的教材，也可供参加公务员考试的考生学习参考。

由于编者水平有限，缺点和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2011 年 11 月

目 录

上篇 数字推理

第一章 基础数列	3
第二章 二阶数列	6
2.1 二阶等差数列	6
2.2 二阶等比数列	7
2.3 二阶特殊数列	8
练习二	11
参考答案	11
第三章 三阶数列	12
3.1 三阶等差数列	12
3.2 三阶等比数列	14
3.3 三阶特殊数列	16
练习三	17
参考答案	17
第四章 和数列	18
4.1 和数列	18
4.2 和与差混合数列	19
练习四	20
参考答案	20
第五章 积与商数列	21
5.1 商数列	21
5.2 倍数列	22
5.3 积数列	23
练习五	24
参考答案	25
第六章 幂次数列	26
6.1 平方数列	26
6.2 立方数列	27
6.3 幂次数列	27
6.4 拓 展	29

练习六	29
参考答案	30
第七章 组合与拆分数列	31
7.1 奇偶数列	31
7.2 分组数列	33
7.3 数字拆分	34
7.4 拓 展	35
练习七	36
参考答案	37
第八章 分数数列	38
练习八	41
参考答案	42
第九章 图形数列	43
9.1 列成规律	43
9.2 行成规律	44
9.3 围绕中间数构造等式	45
9.4 其 他	47
练习九	48
参考答案	49

下篇 数字运算

第一章 计算问题	53
1.1 基本计算问题	53
1.2 代入排除法	57
1.3 换元法	57
1.4 定义运算	58
练习一	59
参考答案	60
第二章 函数与方程	62
2.1 列式计算	62
2.2 鸡兔同笼	66
2.3 数阵问题	68
2.4 植树问题	68
练习二	70
参考答案	72

第三章 初等数论	74
3.1 整 除	74
3.2 公约数与公倍数	77
3.3 同 余	78
3.4 兑换问题	79
3.5 位数与页码	80
3.6 页 码	82
3.7 数字拆分	83
3.8 等差数列	83
3.9 等比数列	84
3.10 周期数列	85
练习三	85
参考答案	86
第四章 比例与浓度	87
4.1 比 例	87
4.2 百分比	91
4.3 浓 度	93
练习四	96
参考答案	97
第五章 行程问题	98
5.1 初等行程	98
5.2 环形赛道问题	100
5.3 折返问题	101
5.4 列车问题	102
5.5 相遇次数	103
5.6 变速问题	103
5.7 休息问题	104
5.8 发车间隔问题	106
5.9 自动扶梯问题	106
5.10 水速问题	107
5.11 上下坡问题	108
5.12 追及问题	110
5.13 牛吃草问题	110
练习五	111
参考答案	112
第六章 工程问题	114
6.1 水流问题	114
6.2 轮流问题	114

6.3 中途变更问题	115
练习六	117
参考答案	118
第七章 运筹	120
7.1 最值问题	120
7.2 统筹问题	122
7.3 抽屉原理	124
7.4 不等式	125
7.5 过河问题	126
练习七	127
参考答案	128
第八章 经济利润	129
8.1 利润问题	129
8.2 打折问题	133
8.3 分段计算	135
练习八	139
参考答案	139
第九章 概 率	141
9.1 容斥原理	141
9.2 排列组合	145
9.3 比赛问题	149
9.4 概率问题	149
9.5 均值问题	151
练习九	155
参考答案	157
第十章 时间与年龄	160
10.1 年 龄	160
10.2 星期日期	162
10.3 时 钟	163
10.4 夹 角	164
10.5 拓 展	165
练习十	166
参考答案	167
第十一章 几 何	168
11.1 直线、距离和周长	168
11.2 面 积	169
11.3 体积和容积	172

练习十一	175
参考答案	175
第十二章 其他问题	176
12.1 推理问题	176
12.2 六面体问题	177
12.3 翻转问题	177
12.4 $3n+1$ 问题	178
12.5 染色问题	178
12.6 多米诺骨牌问题	179
12.7 扑克牌问题	179
12.8 容器取水问题	180
12.9 幻方问题	180
12.10 青蛙爬井问题	180

上篇

数字推理

第一章 基础数列

常数数列：各项都相等的数列叫做常数数列。例如，1, 1, 1, …。

自然数列：例如，1, 2, 3, 4, 5, …。

奇数数列：例如，1, 3, 5, 7, 9, …。

偶数数列：例如，2, 4, 6, 8, 10, …。

素数数列（100 以内）：例如，2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, …。

例 1（江西 2010-39） 4, 5, 7, 9, 13, 15, ()。

A. 17 B. 19 C. 18 D. 20

解 B. 各项减 2 后为素数列，故下一项为

$$17+2=19$$

例 2（吉林 2010 甲-3） 4, 6, 10, 14, 22, ()。

A. 24 B. 26 C. 28 D. 32

解 B. 原数列的 $\frac{1}{2}$ 为素数列

$$2, 3, 5, 7, 11, 13$$

例 3（辽宁 2009 上-27） 3, 4, 6, 8, 12, ()。

A. 14 B. 15 C. 17 D. 19

解 A. 各项均减 1，得到新数列

$$2, 3, 5, 7, 11$$

它为素数数列，则空缺项减 1 也应该为素数，故选 A。

等差数列：后项与前项的差是常数的数列。

等差数列有两条最重要的性质：

(1) 等差数列的平均值等于正中间的那个数（奇数个数）或者正中间那两个数的平均值（偶数个数）。

(2) 任意两项的项数之差等于这两项之差，即

$$n-m=a_n-a_m$$

例 4（河北 2010 事业-98） 1, 6, 11, 16, ()。

A. 19 B. 20 C. 21 D. 26

解 C. 做差，得到常数数列 5。

等比数列：后项与前项的商是常数的数列.

例 5 (江西 2009-35) 160, 80, 40, 20, () .

- A. $\frac{1}{5}$ B. 1 C. 10 D. 5

解 C. 后项是前项的 $\frac{1}{2}$.

周期数列：一组数循环出现的数列.

例 6 (国考 2003-1) 1, 4, 8, 13, 16, 20, () .

- A. 20 B. 25 C. 27 D. 28

解 B. 该数列相邻两数的差成 3, 4, 5 一组循环的规律, 所以空缺项应为

$$20 + 5 = 25$$

例 7 (辽宁 2009 上-28) 2, 5, 9, 14, 17, (), 26.

- A. 19 B. 21 C. 23 D. 25

解 B. 相邻两数差为

$$3, 4, 5, 3, \dots$$

猜测为 3, 4, 5 的周期数列, 下一项为 $17+4=21$; 验证 $21+5=26$, 猜测合理.

例 8 (甘肃 2009-2) $1+2, 2+4, 3+6, 1+8, 2+10, 3+12, \dots$, () .

- A. $1+24$ B. $2+24$ C. $3+26$ D. $1+26$

解 D. 每一项的第一个数是 1, 2, 3 周期循环, 第二个数是公差为 2 的等差数列, 即

$$a_n = 2 + (n-1) \times 2 = 2n$$

所以 $26 = 2 \times 13$, 是第 13 项, $\frac{13}{3}$ 余数也是 1, 所以是 $1+26$.

和数列：前两项之和等于第三项的数列.

斐波那契数列：1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, $\dots$.

商数列：后项除以前项呈规律分布的数列.

例 9 (河南 2008-45) 8, 8, 12, 24, 60, () .

- A. 90 B. 120 C. 180 D. 240

解 C. 做商得数列:

$$1, 1.5, 2, 2.5, (3)$$

积数列：前两项之积等于第三项的数列.

例 10 (湖南 2009-104) 2, 3, 6, 18, 108, () .

- A. 2160 B. 1944 C. 1080 D. 216

解 B. 两项之积等于第三项, 最后一步的计算可用尾数原则直接求解.

自然数平方数列（见表 1.1）：

表 1.1

底数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平方	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
底数	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
平方	121	144	169	196	225	256	289	324	361	400
底数	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
平方	441	484	529	576	625	676	729	784	841	900

自然数立方数列：1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1 000, ….

幂次数列（见表 1.2）：

表 1.2

幂 次 数	指数 底数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1 024
	3	3	9	27	81	343	729	2 187			
	4	4	16	64	256	1 024					
	5	5	25	125	625	3 125					
	6	6	36	216	1 296						
	7	7	49	343	2 401						

第二章 二阶数列

一个数列的后项减前项，形成一个新的数列，称为**二阶数列**；这个数列再做一次差，形成的数列叫做**三阶数列**。以此类推。

2.1 二阶等差数列

一个数列后一项与前一項的差构成一个等差数列，称为**二阶等差数列**。

其特点是：数列递增，变化幅度不大。

例 1 （国考 2001-41） 12, 13, 15, 18, 22, () .

A. 25 B. 27 C. 30 D. 34

解 B. 相邻两项的差为

1, 2, 3, 4

由此推知空缺项应为 $22 + 5 = 27$ 。

例 2 （国考 2002-1） 2, 6, 12, 20, 30, () .

A. 38 B. 42 C. 48 D. 56

解 B. 相邻两数的差值组成

4, 6, 8, 10

的偶数数列，所以空缺项为 $30 + 12 = 42$ 。

例 3 （国考 2001-43） 6, 18, (), 78, 126.

A. 40 B. 42 C. 44 D. 46

解 B. 题干中每一项都是 6 的倍数，而选项中只有 B 项 42 是 6 的倍数，将 42 填入后再进行分析，发现这个数列后一项与前一項构成一个公差为 12 的等差数列。

例 4 （江西 2009-28） 44, 54, 65, 77, () .

A. 91 B. 90 C. 89 D. 88

解 B. 二阶等差数列。

例 5 （湖南 2009-108） 3, 6, 11, 18, (), 38.

A. 23 B. 25 C. 27 D. 29

解 C. 做差，得到数列

3, 5, 7, 9, 11

例 6 (湖南 2009-101) 5, 8, (), 23, 35.

A. 19 B. 18 C. 15 D. 14

解 D. 二阶等差数列.

例 7 (四川 2009-1) 2, 8, 18, 32, () .

A. 48 B. 50 C. 64 D. 72

解 B. 相邻两项相减得到数列

$$6, 10, 14$$

这是一个等差数列, 公差为 4, 那么接下来的一个数是 18, 所以最后的结果为 $32+18=50$.

例 8 (河南、河北 2009-37) -1, 1, 7, 17, 31, (), 71.

A. 37 B. 41 C. 50 D. 49

解 D. 做差, 得到公差为 4 的等差数列.

例 9 (贵州 2009-106) 14, 23, 34, 47, () .

A. 50 B. 57 C. 60 D. 62

解 D. 规律为

$$4^2-2, 5^2-2, 6^2-2, 7^2-2, 8^2-2$$

例 10 (江苏 2009C 类-1) 0, 3, 8, 15, (), 35.

A. 12 B. 24 C. 26 D. 30

解 B. 规律为

$$0=1^2-1, 3=2^2-1, 8=3^2-1, 15=4^2-1, 35=6^2-1$$

故 () $=5^2-1=24$.

2.2 二阶等比数列

一个数列相邻两数的差呈等比数列, 称为二阶等比数列.

例 1 (国考 2001-42) 6, 24, 60, 132, () .

A. 140 B. 210 C. 212 D. 276

解 D. 二阶等比数列, 公比为 2.

例 2 (国考 2005-29) 1, 2, 5, 14, () .

A. 31 B. 41 C. 51 D. 61

解 B. 相邻两数之差分别为

$$1, 3, 9, 27$$

这是等比数列.

例 3 (国考 2006-31) 102, 96, 108, 84, 132, () .

A. 36 B. 64 C. 70 D. 72

解 A. 相邻两数的差呈公比为 -2 的等比数列, 所以答案为 $132 - 48 \times 2 = 36$.

例 4 (山东 2009-104) $2, 4, 3, (), \frac{13}{4}, \frac{27}{8}, \frac{53}{16}$.

A. 1 B. $\frac{7}{2}$ C. $\frac{7}{3}$ D. 4

解 B. 相邻两项差是公比为 $-\frac{1}{2}$ 的等比数列.

例 5 (江西 2010-44) $9, 17, 13, 15, 14, ()$.

A. 13 B. 14 C. 13.5 D. 14.5

解 D. (解法一) 二阶等比数列, 公比为 $-\frac{1}{2}$.

(解法二) 和数列. 通项为

$$a_1 + a_2 = 2a_3$$

2.3 二阶特殊数列

例 1 (国考 2002-2) $20, 22, 25, 30, 37, ()$.

A. 39 B. 45 C. 48 D. 51

解 C. 二阶素数数列. 相邻两数的差值组成

$$2, 3, 5, 7$$

的素数数列, 因此空缺项应为 $37 + 11 = 48$.

例 2 (国考 2003-2) $1, 3, 7, 15, 31, ()$.

A. 61 B. 62 C. 63 D. 64

解 C. 该数列相邻两数的差为 2 的 n 次方 ($n=1, 2, 3, \dots$), 分别为

$$2^1, 2^2, 2^3, 2^4, \dots$$

因此, 空缺项应为 $31 + 2^5 = 63$.

例 3 (国考 2003-4) $(), 36, 19, 10, 5, 2$.

A. 77 B. 69 C. 54 D. 48

解 B. 相邻两数的差, 倒过来看是二阶等比数列, 公比为 2.

例 4 (国考 2010-42) $1, 2, 6, 15, 40, 104, ()$.

A. 273 B. 329 C. 185 D. 225

解 A. 先做差, 分别为

$$1, 4, 9, 25, 64$$

即为 $1, 2, 3, 5, 8$ 的平方, 可以看出是第三项为前两项之和, 则下一项为 13 的平方 169. 因此 $169 + 104 = 273$.

例 5 (广西 2009-7) $11, 13, 16, 21, 28, ()$.

A. 7 B. 39 C. 41 D. 47