

2016年管理类专业学位联考 综合能力考试

数学考点归纳与真题解析

姚唐生 ◎ 编写

本书面向以下全国研究生入学统一考试：

工商管理硕士 (MBA)

公共管理硕士 (MPA)

会计硕士 (MPAcc)

工程管理硕士

旅游管理硕士

图书情报硕士

审计硕士

2016 年管理类专业学位联考综合能力考试

数 学

考点归纳与真题解析

姚唐生 编写



中国人民大学出版社

• 北京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

2016 年管理类专业学位联考综合能力考试数学考点归纳与真题解析/姚唐生编写.
—北京: 中国人民大学出版社, 2015. 4
ISBN 978-7-300-21143-5

I. ①2… II. ①姚… III. ①高等数学-研究生-入学考试-题解 IV. ①O13-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 078430 号

2016 年管理类专业学位联考综合能力考试数学考点归纳与真题解析

姚唐生 编写

2016 Nian Guanlilei Zhuanye Xuewei Liankao Zonghe Nengli Kaoshi Shuxue Kaodian Guina yu Zhenti Jiexi

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	010-62511242 (总编室)		010-62511770 (质管部)
	010-82501766 (邮购部)		010-62514148 (门市部)
	010-62515195 (发行公司)		010-62515275 (盗版举报)
网 址	http://www.crup.com.cn http://www.1kao.com.cn (中国 1 考网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京东君印刷有限公司		
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	版 次	2015 年 5 月第 1 版
印 张	15.25	印 次	2015 年 5 月第 1 次印刷
字 数	348 000	定 价	36.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

编者的话

我国的管理类专业硕士研究生入学资格联考从1987年至今已29年了。前20年既考初等数学又考高等数学,近9年仅考初等数学。

考生由于离校工作多年,在校期间学过的书本知识淡忘很多,尤其数学知识缺失更多。编写本书为的是让考生能更有针对性地、更高效率地复习好数学。

本书将往年考题所涉及的小学学过的“算术”和中学学过的“代数”、“几何”以及“数据分析”这四部分数学知识按章节排序,并将往年的试题作为各章节的习题练习。将最近9年的试卷,按章节排序,逐题用各自的思路、方法给出详细的解答分析。

综合能力测试卷包括数学、逻辑推理、写作三部分,共75题,满分为200分,考试时间为2.5小时,平均每科可用时间为50分钟。数学有25题,每题3分,共75分。每题可用时间为2分钟。其中15题是单项选择题(5个选项只有一个正确),还有10题是条件充分判断题,即判断(1)与(2)两条件是否支持题干所陈述的结论,在以下的5个选项中选一个(见表1)。

表1

	条件(1)	条件(2)	条件(1)与(2)合着
A	充分	不充分	
B	不充分	充分	
C	不充分	不充分	充分
D	充分	充分	
E	不充分	不充分	不充分

考生的考前复习,无论在基础阶段、强化阶段还是冲刺阶段,都要注重理解掌握数学的基本概念,基本理论,基本方法,要着重复习往年常考的知识,练习往年常考的题型。

只有经过一而再,再而三的复习、练习,才能逐步加深对基本概念的理解,才能熟记计算时所用的基本公式和运算法则,才能掌握解题的思路方法与关键步骤。若对基本概念还不清楚,对基本公式、法则还不熟悉,对基本方法还没掌握,就想解题达到举一反三、触类旁通、事半功倍以至无师自通的地步,是不可能的。

可以说,学习任何一门文化课,由浅入深可分为以下四个阶段:

第一个阶段是经过看、听以及笔记等,由不认知到认“知”,这对于每位学生来说都能做到。

第二个阶段是经过动脑筋琢磨,并动手动笔进行“较深层次”的学习,由不领会、不理解到领会理解,这得付出一定的努

力才能做到，参加考试时只能做最容易的题。

第三个阶段是继续动脑筋琢磨，动手动笔等做“更深层次”的复习、练习，由不熟练达到“熟”练的程度，这就得“付出更大的努力”，没有毅力的人是做不到的，这时参加考试就会得心应手，轻松自如，可以做较难的试题。

第四个阶段是刻苦努力地精雕细刻地复习、练习，由不灵巧到灵“巧”，这更是难上加难。俗话说，熟能生巧，不熟就提不上巧，如此学到的知识永远不会忘，永远是自己的，参加考试，多难的试题都会做。

复习达到“熟”的程度，才能考好，复习达不到“熟”的程度，想顺利考好是不可能的。复习过程千万不要走过场，不要有押题、猜题的侥幸心理。

试卷的难易比例：

容易题：占 30%，合 23 分，得满分的几率可为 100%。

较容易题：占 50%，合 37 分，得满分的几率至多 70%。

较难题：占 20%，合 15 分，得满分的几率至多 30%。

北京地区各高校每年的最低录取分数线总成绩在 200 分左右，单科在 50 分左右。

如果能将试卷中最容易的选择题做对，就可得 23 分了，如果还能将试卷中较容易的选择题选对，再增加 27 分也不成问题，对于初等数学有一定基础的考生，又肯用大量的时间刻苦努力地复习、练习，取得六七十分是完全可以的。

祝考生们复习好，考好，考上自己向往的大学。

姚唐生

2015 年 2 月于北京

第一部分 考点归纳

第一章 算术	3
第 1 节 整数、分数运算	3
第 2 节 比与比例	9
第二章 代数	12
第 1 节 实数及其运算	12
第 2 节 代数式及其运算	14
第 3 节 初等数论	17
第 4 节 绝对值及其运算	20
第 5 节 等式与方程	22
第 6 节 不等式	35
第 7 节 集合	40
第 8 节 函数	42
第 9 节 数列	56
第 10 节 排列与组合	63
第 11 节 二项式定理	67
第三章 几何	68
第 1 节 平面几何	68
第 2 节 平面解析几何	83
第 3 节 立体几何	92
第四章 数据分析	95
第 1 节 统计初步	95
第 2 节 概率初步	99

第二部分 历年试题分类及解析

2007 年 10 月	109
2008 年 1 月	117
2008 年 10 月	127
2009 年 1 月	136
2009 年 10 月	147
2010 年 1 月	156
2010 年 10 月	166
2011 年 1 月	176

2011 年 10 月	184
2012 年	193
2013 年	202
2014 年	211
2015 年	219

附：近三年试卷 228

2013 年试卷	228
2014 年试卷	231
2015 年试卷	234

第一部分

考点归纳



第一章 算 术

第 1 节 整数、分数运算

考点一

考查：是否掌握整数的运算

一、整数的运算

加减法

乘法

特殊乘法

(1) 阶乘：指的是从 1 至 n 的连乘积，即 $1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-2) \times (n-1) \times n$ ，简记作 $n!$

(2) 乘方：指的是 n 个相同数 a 的连乘积，即 $\overbrace{a \times a \times a \times \cdots \times a}^{n \uparrow}$ ，简记作 a^n

注：为了速算，要熟记以下乘方运算的结果

1) 一个数的平方（即 2 次乘方），记作 a^2

如 $2^2=4$, $3^2=9$, $4^2=16$, $5^2=25$, $6^2=36$, $7^2=49$, $8^2=64$, $9^2=81$, $10^2=100$,
 $11^2=121$, $12^2=144$, $13^2=169$, $14^2=196$, $15^2=225$, $16^2=256$, $17^2=289$,
 $18^2=324$, $19^2=361$, $20^2=400$, $21^2=441$, $22^2=484$, $23^2=529$, $24^2=576$,
 $25^2=625$

2) 一个数的立方（即 3 次方），记作 a^3

如 $2^3=8$, $3^3=27$, $4^3=64$, $5^3=125$, $6^3=216$, $7^3=343$

3) 2 的 2 次方，2 的 3 次方， $\cdots$ ，直到 2 的 10 次方，即 2^{10}

如 $2^2=4$, $2^3=8$, $2^4=16$, $2^5=32$, $2^6=64$, $2^7=128$, $2^8=256$, $2^9=512$,

$$2^{10}=1\ 024$$

4) 3 的 2 次方, 3 的 3 次方, …, 直到 3 的 7 次方, 即 3^7

如 $3^2=9$, $3^3=27$, $3^4=81$, $3^5=243$, $3^6=729$, $3^7=2\ 187$

二、在分析计算时, 常使用的方法如下

(1) 特殊值法, (2) 代入法, (3) 归纳法, (4) 逆推法, (5) 作图法, (6) 整体法, (7) 分法和法, (8) 分类法, (9) 极端法

三、有关应用问题如下

(一) 和差倍问题

(1) 两数的和差关系: 是指大、小两数之和与之差的关系

① 大数 + 小数 = 和数

② 大数 - 小数 = 差数

③ $\frac{1}{2}(\text{和数} + \text{差数}) = \text{大数}$

④ $\frac{1}{2}(\text{和数} - \text{差数}) = \text{小数}$

(2) 两数的和倍关系: 是指大、小两数之和以及之间的倍数关系

① 大数 ÷ 小数 = 倍数

② 大数 = 小数 × 倍数

③ 和数 = 小数 + 大数 = 小数 (1 + 倍数)

④ 和数 ÷ (1 + 倍数) = 小数

(3) 两数的差倍关系: 是指大、小两数之差以及之间的倍数关系

① 差数 = 大数 - 小数 = 小数 (倍数 - 1)

② 差数 ÷ (倍数 - 1) = 小数

③ 差数 ÷ 小数 = 倍数 - 1

(二) 统筹分配问题

统筹分配是指用数学知识方法, 统一筹划分配有关工程施工、物资调运、零件加工等问题

1. 有关工程施工分配问题

完成一项工程的工作总量、工作时间、工作效率 (即单位时间所完成的工作量), 三者之间有如下等的量关系

工作效率 × 工作时间 = 工作总量, 换言之

$\frac{\text{工作总量}}{\text{工作时间}} = \text{工作效率}$, 或 $\frac{\text{工作总量}}{\text{工作效率}} = \text{工作时间}$

注：在不明确要完成的工作总量时，可设之为常数 a ，或设为整数 1

2. 有关物资调运分配问题

完成一项运输任务的货运总量、运输次数、运输效率（即每次所完成的货运量），三者之间有如下的等量关系

运输效率 $\times$ 运输次数 = 货运总量，换言之

$$\frac{\text{货运总量}}{\text{运输次数}} = \text{运输效率}, \text{ 或 } \frac{\text{货运总量}}{\text{运输效率}} = \text{运输次数}$$

注：在不明确要完成的货运总量时，可设之为常数 a ，或设为整数 1

3. 有关零件加工分配问题

完成一项加工任务的加工总量、加工时间、加工效率（单位时间的加工量），三者之间有如下的等量关系

加工效率 $\times$ 加工时间 = 加工总量，换言之

$$\frac{\text{加工总量}}{\text{加工效率}} = \text{加工时间}, \text{ 或 } \frac{\text{加工总量}}{\text{加工时间}} = \text{加工效率}$$

注：在不明确要完成的加工总量时，可设之为常数 a ，或设为整数 1

（三）行驶路程问题

1. 一个人（或一辆交通工具）

匀速行走（或行驶）的速度、时间、距离，三者之间有如下的等量关系

$$\text{速度} \times \text{时间} = \text{距离}, \text{ 换言之}, \frac{\text{距离}}{\text{速度}} = \text{时间}, \text{ 或 } \frac{\text{距离}}{\text{时间}} = \text{速度}$$

2. 两个人（或两辆交通工具）

匀速行走（或行驶）的速度、时间、距离，三者之间有如下的等量关系

（1）相遇问题

$$\text{① 甲速} \times \text{相遇时间} = \text{甲的行程}$$

$$\text{乙速} \times \text{相遇时间} = \text{乙的行程}$$

$$\text{换言之}, \frac{\text{甲的行程}}{\text{甲速}} = \text{相遇时间} = \frac{\text{乙的行程}}{\text{乙速}}, \text{ 或 } \frac{\text{甲的行程}}{\text{乙的行程}} = \frac{\text{甲速}}{\text{乙速}}$$

$$\text{② 速度和} \times \text{相遇时间} = \text{两地距离}$$

$$\text{换言之}, \frac{\text{两地距离}}{\text{速度和}} = \text{相遇时间}, \text{ 或 } \frac{\text{两地距离}}{\text{相遇时间}} = \text{速度和}$$

$$\text{③ 速度差} \times \text{相遇时间} = \text{甲乙行程之差}$$

$$\text{换言之}, \frac{\text{甲乙行程之差}}{\text{速度差}} = \text{相遇时间}, \text{ 或 } \frac{\text{甲乙行程之差}}{\text{相遇时间}} = \text{速度差}$$

（2）追及问题

$$\text{速度差} \times \text{追及时间} = \text{追及距离}$$

$$\text{换言之}, \frac{\text{追及距离}}{\text{速度差}} = \text{追及时间}, \text{ 或 } \frac{\text{追及距离}}{\text{追及时间}} = \text{速度差}$$

（四）航行问题

船在水中匀速航行的航速、航时、航距，三者之间有如下的等量关系

(1) 航速 $\times$ 航时=航距, 换言之, $\frac{\text{航距}}{\text{航速}}=\text{航时}$, 或 $\frac{\text{航距}}{\text{航时}}=\text{航速}$

(2) 船在静水中的航速+水的流速=船在顺水中的航速 (促进运动)

船在静水中的航速-水的流速=船在逆水中的航速 (阻碍运动)

(3) 船在顺水中的航速-船在静水中的航速

=船在静水中的航速-船在逆水中的航速

(4) $\frac{1}{2}$ (船在顺水中的航速+船在逆水中的航速) =船在静水中的航速

$\frac{1}{2}$ (船在顺水中的航速-船在逆水中的航速) =水的流速

(五) 经济问题

企业有产品的生产成本、产量、库存量、销售量、销售价格 (批发价、零售价)、销售额、销售利润 (毛利润、纯利润) 等

商业有商品的购进价、销售价 (批发价、零售价)、折扣、利润率等

它们之间的基本关系如下

单位售价-单位进价=单位利润

总收入-总成本=总利润

销售收入-采购成本=毛利润

利润 $\div$ 成本=利润率

采购成本=销售收入 $\div$ (1+利润率)

出厂价=生产成本 $\times$ (1+利润率)

售价=进价 $\times$ (1+利润率)

定价 $\times$ 折扣=售价

售价 $\div$ 定价=折扣

(六) 年龄问题

基本思想

(1) 每个人都是过几年长几岁

(2) 几个人的年岁在逐年变化, 其年龄差总不变

基本问题

若甲像乙现在这么大 (b 岁) 时, 乙是 m 岁

若乙像甲现在这么大 (a 岁) 时, 甲是 n 岁

由 $n-a=a-b=b-m$, 得 $(n-a)+(a-b)+(b-m)=3(a-b)$

可知 $a-b=\frac{1}{3}(n-m)$, 即甲比乙大 $\frac{1}{3}(n-m)$ 岁

由 $n-a=\frac{1}{3}(n-m)$, 可知 $a=n-\frac{1}{3}(n-m)$, 即甲现在是 $n-\frac{1}{3}(n-m)$ 岁

由 $b-m=\frac{1}{3}(n-m)$, 可知 $b=m+\frac{1}{3}(n-m)$, 即乙现在是 $m+\frac{1}{3}(n-m)$ 岁

历年试题

1. 有关整数加、减、乘法的

1. 有 12 支篮球队进行单循环赛, 完成全部比赛共需 11 天

(1) 每天每队只赛 1 场

(2) 每天每队只赛 2 场

(2010 年 10 月) 选 A

2. 一所四年制大学, 每年的毕业生七月份离校, 新生九月份入学, 该校 2001 年招了 2 000 名学生, 之后, 每年比上一年多招 200 名, 则该校 2007 年九月的在校生有 () 名

A. 14 000

B. 11 600

C. 9 000

D. 6 200

E. 3 200

(2011 年 1 月) 选 B

3. 某单位年终共发了 100 万元奖金, 金额分别为一等奖 1.5 万元, 二等奖 1 万元, 三等奖 0.5 万元, 则该单位至少有 100 人

(1) 得二等奖的人数最多

(2) 得三等奖的人数最多

(2013 年) 选 B

2. 有关和差倍问题的

在一次捐赠活动中, 某市将捐赠的物品打包成件, 其中帐篷和食品共 320 件, 帐篷比食品多 80 件, 则帐篷是 () 件

A. 80

B. 200

C. 230

D. 240

E. 260

(2012 年) 选 B

3. 有关年龄问题的

1. 在三名小孩中有一名是不足 6 岁的学龄前儿童, 他们的年龄都是质数 (即素数) 并且依次相差 6 岁, 他们的年龄之和为 ()

A. 21

B. 27

C. 33

D. 39

E. 51

(2010 年 1 月) 选 C

附考公务员试题

2. 甲、乙两人的年龄不同, 当甲像乙现在这么大时, 乙 8 岁, 当乙像甲现在这么大时, 甲 29 岁, 则甲今年 () 岁

A. 22

B. 34

C. 36

D. 43

(2008 年 1 月) 选 A

考点二

考查: 是否领会和理解分数的概念、性质及运算

分数

定义: 将单位 1 等分成若干份, 表示其中的一份或几份的数, 称为分数

分类:

真分数,是指分子小于分母的分数

假分数,是指分子等于或大于分母的分数

带分数,一个有理数 a ,不超过 a 的最大整数部分记作 $[a]$,剩余的小数部分记作 $\{a\}$,即 $a = [a] + \{a\}$,这代表带分数

注:带分数与假分数之间可以相互转化

可约分数:是指分子与分母有大于 1 的公约数的分数

最简分数:是指分子与分母是互质数的分数

成数:是指一个数是另一个数的十分之几

倒数:当两数之积为 1 时,称一个数是另一个数的倒数

即 $a \cdot b = 1$ 时, a 是 b 的倒数, b 也是 a 的倒数,数 a 的倒数简记作分数 $\frac{1}{a}$

公分母:是指几个分数的分母相同

加减乘除四则运算

(1) 同分母的分数相加减:分母不变,分子相加减

(2) 异分母的分数相加减:先通分,再将新的分子相加减

(3) 通分:用异分母的最小公倍数作公分母,化异分母的分数为同分母的分数

(4) 约分:约去分数的分子与分母的公因数

(分数的分子与分母约去同一个不为零的数,分数值不变)

分数与两个整数相除或两个整数之比的关系

分数的分子,相当于除式的被除数,相当于比的前项

分数的分母,相当于除式的除数,相当于比的后项

分数线,相当于除号,相当于比号

分数值,相当于除商,相当于比值

繁分数

定义:是指一个分数的分子或分母还是分数

化简:将繁分数化为最简分数或整数的过程

历年试题

1. 有关分数运算的

统筹分配——工程施工问题的

1. 甲、乙、丙三人单独完成某项任务依次需要 4 天, 6 天, 8 天, 三人一日一轮换地工作, 则完成该项任务共需 () 天

A. $6\frac{2}{3}$

B. $5\frac{1}{3}$

C. 6

D. $4\frac{2}{3}$

E. 4

(2007 年 10 月) 选 B

2. 某工程由甲公司承包需要 60 天完成, 由甲、乙两公司共同承包需要 28 天完成, 由乙、丙两公司共同承包需要 35 天完成, 则由丙公司承包需要 () 天完成

A. 85

B. 90

C. 95

D. 100

E. 105

(2013 年) 选 E

航行问题的

3. 船在静水中的航速为 28 km/h, 河水的流速为 2 km/h, 则此船在相距 78 km 的两地往返一次所需的时间为 () h

A. 5.9

B. 5.6

C. 5.4

D. 4.4

E. 4

(2011 年 1 月) 选 B

2. 有关繁分数运算的

1. 现有一批材料需要打印, 用两台新型打印机单独完成, 分别需要 4 小时和 5 小时, 用两台旧型打印机单独完成, 分别需 9 小时和 11 小时, 要在 2.5 小时内完成此任务

(1) 安排两台新型打印机同时打印

(2) 安排一台新型打印机和两台旧型打印机同时打印

(2011 年 1 月) 选 D

行驶路程问题的

2. 甲、乙两人同时从 A 处出发, 沿 400 米跑道同向匀速行走, 25 分钟后乙比甲少走了一圈, 若乙行走一圈需要 8 分钟, 则甲的速度是 () 米/分钟

A. 62

B. 65

C. 66

D. 67

E. 6

(2013 年) 选 C

第 2 节 比与比例

考点一

考查: 是否识记和领会比的概念、性质

(1) 比: 指两数 a 与 b 相除的商, 记作 $\frac{a}{b}$ 或 $a:b$

称 a 为比的前项, b 为比的后项, 其比值也称为比率

(2) 百分数: 分母是 100 的分数, 通常将 $\frac{a}{100}$ 记作 $a\%$, 读作百分之 a

(3) 百分比: 将两个量之比表示成百分数时, 称为两个量的百分比

如 3 与 20 的比为 $\frac{3}{20}$, 百分比为 15%

注: 在进行有关的计算时, 可使用如下的速算技巧

(1) 十字交叉法: 设 a 与 b 为两个大小不等的数 ($a < b$), b 与 a 所占的份额分别为 x

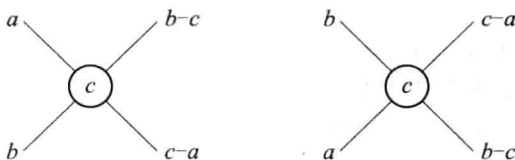
与 $1-x$, 其加权平均数为 c ($a < c < b$), 即 $\frac{bx+a(1-x)}{x+(1-x)}=c$, 即 $bx+a(1-x)=c$,

解得 $x=\frac{c-a}{b-a}$ (均值与小数之差比大数与小数之差, 即大数所占的份额)

进而 $1-x=\frac{b-c}{b-a}$ (大数与均值之差比大数与小数之差, 即小数所占份额)

进而 $\frac{x}{1-x}=\frac{c-a}{b-c}$, 或 $\frac{1-x}{x}=\frac{b-c}{c-a}$

可将以上关系用十字交叉形式表記如下



使用说明: 大、小两数放在两条交叉线左端, 均值放中间

- (2) 凑整法
- (3) 插值法
- (4) 差分法
- (5) 直除法
- (6) 截位法
- (7) 估算法
- (8) 尾数法
- (9) 化同或化异法

历年试题

1. 有关比的

1. 若电影开场时, 场内观众中女士与男士之比为 $5:4$, 开演后无观众入场, 放映一小时后有 20% 的女士和 15% 的男士离场, 此时在场的女士与男士之比为 ()

- A. $4:5$ B. $1:1$ C. $5:4$ D. $20:17$ E. $85:64$

(2010年1月) 选D

2. 设实数 a, b, c 满足 $a:b:c=1:2:5$, 并且 $a+b+c=24$, 则 $a^2+b^2+c^2=()$

- A. 30 B. 90 C. 120 D. 240 E. 270

(2015年) 选E

2. 有关百分比的

1. 某产品有一等品、二等品及不合格品三种, 若一批产品的一、二等品的件数比为 $5:3$, 二等品与不合格品的件数比为 $4:1$, 则该产品的不合格品率约为 ()

- A. 72% B. 8% C. 8.6% D. 9.2% E. 10%

(2007年10月) 选C

2. 某工厂生产一批零件, 原计划十天完成任务, 实际提前了两天, 则平均每天的产