

硕士研究生入学考试数学辅导系列

考研数学 过关新千题

合肥超越辅导学校考研数学辅导核心团队 编

数 学 三

专家编写 紧扣大纲 内容准确 分析到位

简捷实用 通俗易懂 由浅入深 堪称经典

精心设计 研究对策 揭示规律 不可多得

绝无超纲 称心放心 节省时间 考研首选



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

考研数学过关新千题

数 学 三

合肥超越培训学校考研数学辅导核心团队 编

三 年 费 · 强 干 流 关 注 学 校 培 训

九 折 优 待 券

三 年 费 · 强 干 流 关 注 学 校 培 训

2011 0511 0988 本 费

60 元

半 年 700 元

强 干 流 关 注 学 校 培 训

强 干 流 关 注 学 校 培 训

2011 0511 0988 本 费

60 元

半 年 700 元

强 干 流 关 注 学 校 培 训

合肥工业大学出版社

合肥工业大学出版社

2011 0511 0988

内 容 提 要

本书由长期从事考研数学辅导和研究工作的老师共同编写,共有经过精心选编的数学复习训练题 1000 多题,并附有参考答案。借助本书,考生在复习数学过程中可起到事半功倍的效果。本书包含硕士研究生入学数学三考试的所有内容。

本书特色鲜明,选题精炼,题型丰富,试题新颖,不仅可作为考研学生的数学复习资料,还可作为高等学校数学教师的教学参考用书和在校学生的数学辅导材料。

图书在版编目(CIP)数据

考研数学过关新千题. 数学三/合肥超越培训学校考研数学辅导核心团队编. —合肥:合肥工业大学出版社,2014.7

ISBN 978-7-5650-1887-9

I. ①考… II. ①合… III. ①高等数学—研究生—入学考试—习题集 IV. ①013—44
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 162092 号

考研数学过关新千题·数学三

合肥超越培训学校考研数学辅导核心团队 编

责任编辑 汤礼广

出 版 合肥工业大学出版社
地 址 合肥市屯溪路 193 号 邮编:230009
电 话 理工编辑部:0551—62923087
网 址 www.hfut.edu.cn/出版社
发 行 全国新华书店
印 刷 合肥杏花印务股份有限公司

开 本 880×1230 1/16
印 张 30
字 数 900 千字
版 次 2014 年 7 月第 1 版
印 次 2015 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 978-7-5650-1887-9

定价:55.00 元

前 言

“高等数学”、“线性代数”和“概率论与数理统计”等是高等学校经济管理类各专业学生在大学学习期间的重要基础课程,也是他们报考硕士研究生的核心课程。但由于其概念抽象,信息量大,题型富于变化,解题技巧性强以及计算复杂度高等诸多因素,造成广大考生不能很好地把握要点,在考试中难以达到预想的效果。为了使学生对整体内容有较全面清楚地认识,在学习和复习过程中清除各种障碍,编者特别编写本考研复习资料。

考研数学过关新千题是合肥超越培训学校教学团队根据近几年教育部颁发的《全国硕士研究生入学统一考试大纲》的指定要求,认真分析考研特点,与考生广泛交流,深入了解考生面临的问题,在原有《考研数学同步训练》和《考研数学过关 1000 题》的基础上,进行补充和深加工,重新编写而成,是一本难得的考研复习材料。本书具有以下特点:

(1) 紧扣国家考试要求。本书重点考查考生对考试大纲中考试内容的理解和掌握,将各个知识点有机地融合在训练题之中。

(2) 类型丰富,覆盖面广。本书涵盖了所有考试大纲中要求的知识点,并且题型和解题方法全面,使得考生在使用过程中称心和放心。

(3) 循序渐进,深入浅出。本书在编排过程中,从基本内容出发,逐步增加训练强度,使考生渐入佳境,适合每一位考生使用。

(4) 针对性强,难度略高。本书完全按照研究生入学考试试题的要求编写,回避了不切实际的高难度试题和低层次试题。同时整体难度略高于国家考试真实题目,但又属于正常考试范围之内,使得考生在使用之后对考试内容的理解和掌握更加深刻,复习效果又上一个台阶。

(5) 灵活多变,综合性强。本书还将不同模块的内容交叉出现,符合近几年考研的国家命题特征,能充分提高考生的综合训练能力。

(6) 题目新颖,含金量高。本书全是由合肥超越培训学校教学团队成员投入大量的心血逐题编写或改编而成,并非简单地抄用已有的成题。其中不少训练题是超越培训学校历年模拟考试试题,主创成分较高,因此让考生开阔眼界,拓宽思路,能真正达到训练考前检验的效果。为了避免重复,将已经被国家考试中出现过的题目删去,换之更新的训练题,以求更好的效果。

(7) 解答完整,实用性强。本书配有完整的参考解答。解题过程详细易懂,解题思路简捷明了,完全符合考生的解题习惯。同时还有大量的试题给出了一题多解,特别是选择题的解法更是丰富多彩。

(8) 高分对策分析透彻。本书对冲击高分的考生帮助非常大,从解题思路到具体细节无一不蕴含了解题的科学性和完整性。

本书由合肥超越培训学校潘杰、孙胜先、宁荣健、苏灿荣等主编,其中宁荣健负责统稿工作,潘杰负责编校工作。在此,还要感谢在本书的编写与出版过程中给予大力支持的许多朋友。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中定有许多不足之处,敬请广大专家、同行和考生的批评指正。

编 者

目 录

第一部分 高等数学

第一章	函数、极限与连续	1
第二章	一元函数微分学	37
第三章	一元函数积分学	91
第四章	多元函数微分学	147
第五章	二重积分	173
第六章	无穷级数	191
第七章	常微分方程	213

第二部分 线性代数

第一章	行列式的计算	233
第二章	矩阵	242
第三章	向量和线性方程组	264
第四章	方阵的特征值和特征向量	300
第五章	二次型	330

第三部分 概率论与数理统计

第一章	随机事件和概率	342
第二章	一维随机变量及其分布	363
第三章	多维随机变量及其分布	379
第四章	随机变量的数字特征	405
第五章	大数定律与中心极限定理	435
第六章	数理统计的基本概念	445
第七章	参数估计	460

第一部分 高等数学

第一章 函数、极限与连续

一、选择题

1. 函数 $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-2}} + \ln(x^2 - x - 2)$ 的定义域是().

- (A) $(-2, -1)$ (B) $(-1, 2)$ (C) $(-2, -1) \cup (2, +\infty)$ (D) $(2, +\infty)$

2. 下列各组函数中不是相同函数的为().

(A) $f(x) = |x|, g(x) = x \operatorname{sgn} x$

(B) $f(x) = \sin(\arcsin x), g(x) = x$

(C) $f(x) = \ln(1-x)^2, g(x) = \begin{cases} 2\ln(1-x), & x < 1, \\ 2\ln(x-1), & x > 1 \end{cases}$

(D) $y = f(x), x = f(y)$

3. 函数 $f(x) = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$ 是().

(A) 奇函数

(B) 偶函数

(C) 非奇非偶函数

(D) 既是奇函数也是偶函数

4. 设 $f(x)$ 是奇函数, $g(x)$ 是偶函数, 且 $g[f(x)]$ 有意义, 则 $g[f(x)]$ 是().

(A) 奇函数

(B) 偶函数

(C) 非奇非偶函数

(D) 可能是奇函数也可能是偶函数

5. 已知 $f(x)$ 是 $\mathbb{R}$ 上的恒正函数, 且满足 $f(x+T) = \frac{1}{f(x)}$ ($x \in \mathbb{R}$, 常数 $T > 0$), 则 $f(x)$ 在 $\mathbb{R}$ 上是().

- (A) 奇函数 (B) 偶函数 (C) 周期函数 (D) 单调函数

6. 函数 $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$ 在 $\mathbb{R}$ 上是().

- (A) 单调函数 (B) 有界函数 (C) 偶函数 (D) 周期函数

7. 函数 $f(x) = |x \sin x| e^{\cos x}$ 是().

- (A) 有界函数 (B) 单调函数 (C) 周期函数 (D) 偶函数

8. 若极限 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ 存在, 则函数值 $f(x_0)$ ().

- (A) 必存在且等于极限值 (B) 必存在但未必等于极限值
(C) 可以不存在 (D) 如果存在的话必等于极限值

9. 已知极限 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ 存在, 则 $f(x)$ 在点 x_0 的().

- (A) 某个去心邻域内一定有界 (B) 某个去心邻域内一定无界
(C) 任意去心邻域内均有界 (D) 任意去心邻域内均无界

10. 若已知数列 $\{x_n\}, \{y_n\}$ 均收敛, $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n > \lim_{n \rightarrow \infty} y_n$, 则().

- (A) $x_n > y_n, n=1, 2, 3, \dots$ (B) $x_n \neq y_n, n=1, 2, 3, \dots$
(C) 存在正整数 n_0 , 使得当 $n > n_0$ 时, $x_n > y_n$ (D) x_n 与 y_n 大小关系不能确定

11. 已知 $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x)$ 与 $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$ 都存在, 则().

- (A) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ 必存在 (B) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ 未必存在
 (C) $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$ (D) $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$

12. 若极限 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ 存在, 且 $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$, 则 $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ ().

- (A) 必存在但未必为零 (B) 未必存在 (C) 必存在且为零 (D) 存在且非零

13. 若 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ 与 $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n$ 都不存在, 则().

- (A) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n + y_n)$ 一定不存在
 (B) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n - y_n)$ 一定不存在
 (C) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n^2 - y_n^2)$ 可能存在
 (D) $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n - y_n)$ 与 $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n + y_n)$ 中只要有一个存在, 另一个也一定存在

14. 若 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$, 则().

- (A) 当 $g(x)$ 为任意函数时, 有 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)g(x) = 0$
 (B) 当 $g(x)$ 为有界函数时, 有 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)g(x) = 0$
 (C) 仅当 $g(x)$ 为常数时, 有 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)g(x) = 0$
 (D) 仅当 $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = 0$ 时, 有 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)g(x) = 0$

15. 设 $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n y_n) = 0$, 则下列结论正确的是().

- (A) 若 x_n 发散, 则 y_n 必发散 (B) 若 x_n 无界, 则 y_n 必有界
 (C) 若 x_n 有界, 则 y_n 必为无穷小 (D) 若 $\frac{1}{x_n}$ 为无穷小, 则 y_n 必为无穷小

16. 函数 $f(x) = x \sin x$ ().

- (A) 是 $x \rightarrow \infty$ 时的无穷大 (B) 是 $(-\infty, +\infty)$ 上的有界函数
(C) 是 $(-\infty, +\infty)$ 上的无界函数 (D) 当 $x \rightarrow \infty$ 时极限存在

17. 曲线 $y = x \sin \frac{1}{x}$ ().

- (A) 只有水平渐近线 (B) 既有水平渐近线也有垂直渐近线
(C) 只有垂直渐近线 (D) 既无水平渐近线也无垂直渐近线

18. 曲线 $y = \frac{1}{x} + \ln(1 + e^x)$ 的渐近线有 ().

- (A) 1 条 (B) 2 条 (C) 3 条 (D) 4 条

19. 若 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a \tan x + b(1 - \cos x)}{c \ln(1 - 2x) + d(1 - e^{-x^2})} = 2$, 其中 a, b, c, d 均为常数, 且 $a^2 + c^2 \neq 0$, 则必有 ().

- (A) $b = 4d$ (B) $b = -4d$ (C) $a = 4c$ (D) $a = -4c$

20. 设函数 $f(x) = \frac{x^2-1}{x-1}e^{\frac{1}{x-1}}$, 则极限 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ ().

- (A) 为 2 (B) 为 0 (C) 为 ∞ (D) 不存在但不为 ∞

21. 设函数 $f(x) = \frac{1}{e^{\frac{x}{x-1}} - 1}$, 则 ().

- (A) $x=0, x=1$ 都是 $f(x)$ 的第一类间断点
(B) $x=0, x=1$ 都是 $f(x)$ 的第二类间断点
(C) $x=0$ 是 $f(x)$ 的第一类间断点, $x=1$ 是 $f(x)$ 的第二类间断点
(D) $x=0$ 是 $f(x)$ 的第二类间断点, $x=1$ 是 $f(x)$ 的第一类间断点

22. 下列结论正确的是 ().

- (A) 若 $f(x)$ 在点 x_0 处连续, 则 $|f(x)|$ 未必在点 x_0 处连续
(B) 若 $|f(x)|$ 在点 x_0 处连续, 则 $f^2(x)$ 必在点 x_0 处连续
(C) 若 $f^2(x)$ 在点 x_0 处连续, 则 $f(x)$ 必在点 x_0 处连续
(D) 若 $|f(x)|$ 在点 x_0 处连续, 则 $f(x)$ 必在点 x_0 处连续

23. 若 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2}{1+x} - ax - b \right) = 0$, 则().

- (A) $a = 1, b = 1$ (B) $a = -1, b = 1$ (C) $a = 1, b = -1$ (D) $a = -1, b = -1$

24. 当 $x \rightarrow 0$ 时, $x - \sin x$ 是 x^3 的().

- (A) 高阶无穷小 (B) 低阶无穷小
(C) 等价无穷小 (D) 同阶但非等价无穷小

25. 若当 $x \rightarrow 0$ 时, $f(x) = \int_0^{\sin x} \sin t^2 dt$ 是 $g(x) = x^3 + x^4$ 的().

- (A) 等价无穷小 (B) 高阶无穷小
(C) 低阶无穷小 (D) 同阶但非等价无穷小

26. 已知当 $x \rightarrow a$ 时, α, β, γ 均为无穷小, 且 $\alpha = o(\beta)$, $\beta \sim \gamma$, 则极限 $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha + \beta}{\gamma}$ ().

- (A) 等于 0 (B) 等于 1 (C) 为 ∞ (D) 不存在但不为 ∞

27. 若函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 处连续, 当自变量 x 在 x_0 处取得增量 Δx 时, 相应的函数增量为 $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$, 则当 $\Delta x \rightarrow 0$ 时().

- (A) Δy 必是 Δx 的高阶无穷小 (B) Δy 与 Δx 是同阶无穷小
(C) Δy 必是 Δx 的低阶无穷小 (D) Δy 与 Δx 相比无法确定

28. 若函数 $f(x) = \begin{cases} e^x, & x < 0, \\ a + x, & x \geq 0 \end{cases}$ 在点 $x = 0$ 处连续, 则 $a = ()$.

- (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 2

29. 方程 $x^4 - x - 1 = 0$ 至少有一个根的区间是().

- (A) $(-1, 0)$ (B) $(0, 1)$ (C) $(1, 2)$ (D) $(2, 3)$

30. 点 $x = 1$ 是函数 $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+x}{1+x^{2n}}$ 的().

- (A) 连续点 (B) 跳跃间断点 (C) 可去间断点 (D) 无穷间断点

二、填空题

31. 设函数 $f(x) = \ln \frac{1+x}{1-x}$, 则函数 $g(x) = f(\frac{x}{2}) + f(\frac{1}{x})$ 的定义域为 _____.

32. 设 $f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 2, \\ 0, & x = 2, \\ x-1, & x > 2, \end{cases}$ $g(x) = e^x + 1$, 则 $f[g(x)] =$ _____.

33. 若 $f(x) = e^x, f[g(x)] = 1 - x^2$, 则 $g(x) =$ _____.

34. $\lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^N \frac{1}{1+2+3+\cdots+n} =$ _____.

35. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - \sin x}{x \sin x^2} = \underline{\hspace{2cm}}.$

36. 若 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-a}{x+a} \right)^x = 2$, 则 $a = \underline{\hspace{2cm}}.$

37. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2+5}{5x+3} \sin \frac{2}{x} = \underline{\hspace{2cm}}.$

38. $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - e^{\frac{1}{x}}}{x + e^{\frac{1}{x}}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

39. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{e^x - \sin x - \cos x} = \underline{\hspace{2cm}}.$

40. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3\sin x + x^2 \cos \frac{1}{x}}{(1 + \cos x) \ln(1 - x)} = \underline{\hspace{2cm}}.$

41. $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 2^n + 3^n)^{\frac{1}{n}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

42. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^3} \left[\left(\frac{2 + \cos x}{3} \right)^x - 1 \right] = \underline{\hspace{2cm}}.$

43. 设 a, b 均为非 1 的正数, 则 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{a^{\frac{1}{x}} + b^{\frac{1}{x}}}{2} \right)^x = \underline{\hspace{2cm}}.$

44. 设 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + f(x) \sin 2x} - 1}{e^{3x} - 1} = 2$, 则 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \underline{\hspace{2cm}}.$

45. 函数 $f(x) = \frac{e^x - b}{(x-a)(x-1)}$ 有无穷间断点 $x=0$ 与可去间断点 $x=1$, 则 $(a, b) = \underline{\hspace{2cm}}$.

46. $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 \frac{x^n}{1+x^2} dx = \underline{\hspace{2cm}}.$

47. 当 $x \rightarrow 0$ 时, $\sqrt[4]{1-ax\sin x} - 1$ 与 $\cos x - 1$ 是等价无穷小, 则 $a = \underline{\hspace{2cm}}.$

48. 若 $f(x) = x^2 + 3x \lim_{x \rightarrow 1} f(x) + 1$, 则 $f(x) = \underline{\hspace{2cm}}.$

49. 已知当 $x \rightarrow 0$ 时, $x^n \sin x$ 是 $1 - \cos x^2$ 的高阶无穷小, 又是 $1 - \sqrt{1-3x^8}$ 的低阶无穷小, 则正整数 n 的取值范围是 $\underline{\hspace{2cm}}.$

50. 方程 $|x|^{\frac{1}{4}} + |x|^{\frac{1}{2}} - \cos x = 0$ 的实根个数是_____.

三、解答题

51. 求极限 $\lim_{n \rightarrow \infty} (n + \sqrt[3]{n^2 - n^3})$.

52. 求极限 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{n+1} - (n+1)x + n}{(x-1)^2}$, 其中 n 为正整数.

53. 求极限 $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(\sqrt{x^2 + 2x} - 2\sqrt{x^2 + x} + x)$.