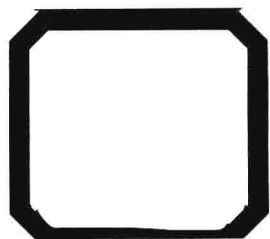


高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

高等数学习题集

北京大学公共经济管理研究中心职业教育研究所 组编
傅延欣 韩 伟 王 德 主编



教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

高等数学学习题集

北京大学公共经济管理研究中心职业教育研究所 组编

傅延欣 韩 伟 王 德 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是《高等数学》(上、下册)教材的配套习题,涉及函数、极限与连续、导数与微分、不定积分、定积分及其应用、多元函数微积分、常微分方程、级数、行列式矩阵与线性方程组、概率统计初步等内容。每章习题有两个部分,习题 A 和习题 B,部分章还有习题 C,每一部分的题型有:填空题,选择题,计算题,证明题,应用题,书后提供了全部习题的参考答案。

本书可作为高职高专基础课程教材的习题集,也可作为其他人员学习高等数学的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

高等数学习题集 / 傅延欣, 韩伟, 王德主编; 北京大学公共经济管理研究中心职业教育研究所组编.

—北京: 电子工业出版社, 2009.9

(高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材)

ISBN 978-7-121-09564-1

I. 高… II. ①傅…②韩…③王…④北… III. 高等数学—高等学校: 技术学校—习题 IV.O13-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 170319 号

责任编辑: 刘文杰

印 刷: 北京京师印务有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 9.75 字数: 249 千字

印 次: 2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 9 200 册 定价: 18.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

高等职业教育是高等教育的一个重要组成部分,而数学是高等职业教育的一门必修公共课。为了满足高职不同专业、不同类别学生的学习需要,我们以培养高素质应用型人才为目标,遵循“夯实基础,突出实用”的原则,组织了学术水平较高,教学实践经验丰富的第一线数学教师,在完成了《高等数学》教材的编写任务后又编写了《高等数学习题集》。

本书共 10 章,第 1 章为函数,第 2 章为极限与连续,第 3 章为导数与微分,第 4 章为不定积分,第 5 章为定积分及其应用,第 6 章为多元函数微积分,第 7 章为常微分方程,第 8 章为级数,第 9 章为行列式矩阵与线性方程组,第 10 章为概率统计初步。每章的习题有两部分,习题 A 和习题 B,部分还有习题 C,每部分的题型有:填空题、选择题、计算题、证明题和应用题。

本书具有以下特点:

(1) 体例科学。各章的内容既体现教学大纲的要求,又突出重点,内容分配合理,科学地规范了高职高专学生学习特点的体系结构。

(2) 内容全面。注重吸收新知识、新成果,使学生在掌握基础知识的层面上,再提高一个层次,达到举一反三的效果。

(3) 结构优化。本书按照大纲教学要求划分章节,保证了内容的基本区分度,力求做到有层次、有梯度、由浅入深、由低到高、相互补充、有机统一。

(4) 选题精当。内容选择和编写紧扣教学大纲,适合高职高专学生学习的特点,注重从知识立意向能力立意转变,注重基础知识、综合能力、实验能力的训练,以提高学生综合运用知识的应试能力。

本书由北京大学公共经济管理研究中心职业教育研究所组编,傅延欣、韩伟、王德担任主编。本书在编写过程中,得到青岛恒星学院有关领导的热情关心和指导,青岛大学林艺教授、航空兵工程学院于尚易副教授对编写工作提出了宝贵意见,在此表示衷心感谢。限于编者水平,不妥之处在所难免,恳请有关专家、教师批评指正。

编 者
2009 年 7 月

目 录

第 1 章 函数	1
习题 A	1
习题 B	4
第 2 章 极限和连续	10
习题 A	10
习题 B	16
第 3 章 导数与微分	21
习题 A	21
习题 B	29
习题 C	36
第 4 章 不定积分	45
习题 A	45
习题 B	55
第 5 章 定积分及其应用	64
习题 A	64
习题 B	73
第 6 章 多元函数微积分	83
习题 A	83
习题 B	88
第 7 章 常微分方程	94
习题 A	94
习题 B	100
第 8 章 级数	106
习题 A	106
习题 B	113
第 9 章 行列式矩阵与线性方程组	121
习题 A	121
习题 B	125
第 10 章 概率统计初步	129
习题 A	129
习题 B	133
参考答案	137

第1章 函 数

习题 A

一、选择题.

1. 下列各函数中, 属于基本初等函数的是 ().

A. $f(x) = x^2 + 1$

B. $f(x) = 3x^2$

C. $f(x) = x^{\sqrt{2}}$

D. $f(x) = \begin{cases} x-1, & x > 0 \\ x^2, & x \leq 0 \end{cases}$

2. 设 $f(x)$ 的定义域是 $[0, 1]$, 则 $f(\ln x)$ 的定义域是 ().

A. $[0, 1]$

B. $[0, 2]$

C. $[1, e]$

D. $[1, 2]$

3. 函数 $y = 2^{x-1}$ 的反函数是 ().

A. $\log_2(x+1)$

B. $\frac{1}{2}\log_2 x$

C. $\log_2 x + 1$

D. $2\log_2 x$

4. 设 $f(x)$ 的定义域是 $[0, 1]$, 则函数 $g(x) = f\left(x + \frac{1}{4}\right) + f\left(x - \frac{1}{4}\right)$ 的定义域为 ().

A. $[0, 1]$

B. $\left[-\frac{1}{4}, \frac{5}{4}\right]$

C. $\left[-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right]$

D. $\left[\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right]$

5. 设 $f(x)$ 在 $(-\infty, +\infty)$ 有定义, 则下列函数中必定是偶函数的是 ().

A. $[f(x)]^2$

B. $|f(x)|$

C. $x^2 f(x)$

D. $x^2 f(\cos x)$

6. 设 $f(x) = x^3 - x^2 - 1$, 则 $f(f(1)) = ()$.

A. -1

B. -3

C. 0

D. 1

7. 下列函数中既是奇函数又是单调增加函数的是 ().

A. $\sin^3 x$

B. $x^3 + 1$

C. $x^3 + x$

D. $x^3 - x$

8. $f(x) = \sin(x^2 - x)$ 是 ().

A. 有界函数

B. 周期函数

C. 奇函数

D. 偶函数

9. 如果 $y = u^2$, $u = \log_a x (a > 0, u \neq 1)$, 则 $y = ()$.

A. $\log_a x^2$

B. $\log_a^2 x$

C. $2\log_a x$

D. $\log_{a^2} x$

10. 下列函数中不是初等函数的是 ().

A. $y = 10^{\sqrt{x}}$

B. $y = \sqrt[3]{\frac{1}{x}}$

C. $y = \ln(1-x)$

D. $f(x) = \begin{cases} x, & x > 0 \\ x^2, & x \leq 0 \end{cases}$

11. 下列各选项中, 函数相等的是 ().

A. $f(x) = 2 \ln x$, $g(x) = \ln x^2$

B. $f(x) = \frac{x}{x}$, $g(x) = 1$

C. $f(x) = \sqrt{x^2}$, $g(x) = x$

D. $f(x) = -\operatorname{sgn}(1-x)$, $g(x) = \begin{cases} -1, & x < 1 \\ 0, & x = 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$

12. 下列函数的图形与 $y = 2^{x-1}$ 的图形关于 $y = x$ 对称的是 ().

A. $y = \log_2(x+1)$

B. $y = 1 + \log_2 x$

C. $y = \frac{1}{2} \log_2 x$

D. $y = 2 \log_2 x$

13. 设 $f(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$, $g(x) = \begin{cases} x-1, & x \geq 1 \\ 1-x, & x < 1 \end{cases}$, 则 $g(f(x)) =$ ().

A. $1 + f(x)$

B. $1 - f(x)$

C. $f(x) - 1$

D. $f(x)$

14. 函数 $y = \frac{\arcsin(1-x)}{\sqrt{x-1}}$ 的定义域是 ().

A. $[0, 2]$

B. $(1, +\infty)$

C. $(1, 2]$

D. $[1, 2]$

15. 设 $f(x) = \frac{x}{x-1}$, 当 $x \neq 0$ 时, $f\left[\frac{1}{f(x)}\right] =$ ().

A. $\frac{x-1}{x}$

B. $\frac{x}{x-1}$

C. $1-x$

D. x

二、填空题.

1. 设 $f(x) = 3x^2 - 1$, 则 $f(\sqrt{3}) =$ _____.

2. 已知函数 $f(x+1)$ 的定义域是 $[-1, 1]$, 则 $f(x)$ 的定义域是 _____.

3. 函数 $f(x) = \begin{cases} x+1, & 0 < x < 1 \\ x-1, & 1 < x < 3 \end{cases}$ 的定义域是 _____, $f\left(\frac{1}{2}\right) =$ _____.

4. 函数 $y = x^2 - 1$ 的图像关于 _____ 轴对称.

5. 已知 $f(x) = \sin x$, $f(\varphi(x)) = 1 - x^2$, 则 $\varphi(x) =$ _____, 定义域为 _____.

6. 设 $f(x) = x^2$, $g(x) = e^x$, 则 $f[g(x)] =$ _____.

7. $f(x) = \ln|x| - \sec x$ 是 _____ (奇或偶) 函数.

8. 设 $f(x) = \lg 7$, 则 $f(x+1) - f(x-1) =$ _____.

9. 函数 $y = \arcsin(x-3)$ 的定义域为 _____.

10. 设 $f(x) = \sqrt{1+x^2}$, 求 $f(0) =$ _____, $f(a) =$ _____.

三、求下列函数的函数值.

1. $f(x) = \frac{|x-2|}{x+1}$, 求 $f(2)$, $f(-2)$, $f(0)$, $f(a)$.

2. $f(x) = |1+x| + \frac{9(x-1)}{|2x-5|}$, 求 $f(-2)$, $f(0)$.

3. 已知 $f(x) = \frac{1-x}{1+x} (x \neq -1)$, $g(x) = 1-x$, 求 $f(f(x))$, $g(g(x))$, $f(g(x))$, $g(f(x))$ 的表达式, 并指出它的定义域.

四、求下列函数的反函数.

1. $y = \sqrt[3]{x+1}$.

2. $y = \frac{1-\sqrt{1+2x}}{1+\sqrt{1+2x}}$.

五、应用题.

某运输公司规定吨公里（每吨货物每公里）运价在 a 公里以内 k 元，超过 a 公里的部分 8 折优惠。求每吨货物运价 m （元）和路程 s （公里）之间的函数关系。

习题 B

一、选择题.

1. 设函数 $f(x)$ 的定义域为 $[0, 1]$, 则 $f(x-2)$ 的定义域为 ().

- A. $[1, 2]$ B. $[2, 3]$ C. $[0, 1]$ D. $[-1, 0]$

2. 函数 $y = \ln(2^x - 1)$ 的定义域为 ().

- A. $(-\infty, +\infty)$ B. $(0, +\infty)$ C. $[1, 2]$ D. $[0, +\infty)$

3. 设 $f(x) = \frac{1}{1-x}$, 则 $f[f(-1)] = ()$.

- A. 2 B. -1 C. 1 D. ∞

4. 下列各对函数中表示同一函数关系的是 ().

- A. $\ln x^2$ 与 $2 \ln x$ B. $e^{\frac{1}{2} \ln x}$ 与 $\frac{1}{\sqrt{x}}$
C. $(\sqrt{x})^2$ 与 $\sqrt{x^2}$ D. x 与 $\sin(\arcsin x)$

5. 设 $f(x) = \frac{4x}{x-1}$, 则 $f^{-1}(3) = ()$.

- A. 3 B. -3 C. 4 D. -4

6. 设 $g(x) = 1-x$, 并且当 $x \neq 0$ 时有 $f(g(x)) = \frac{x}{1-x}$, 则 $f\left(\frac{1}{2}\right) = ()$.

- A. $\frac{1}{3}$ B. 3 C. 0 D. 1

7. 设 $f(x) = 4x^2 + bx + 5$, 若 $f(x+1) - f(x) = 8x + 3$, 则 b 应为 ().

- A. 1 B. -1 C. 2 D. -2

8. $f(x) = \begin{cases} |\sin x|, & |x| < \frac{\pi}{3} \\ 0, & |x| > \frac{\pi}{3} \end{cases}$, 则 $f\left(-\frac{\pi}{4}\right) = ()$.

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. 2 D. -2

9. 函数 $y = \frac{1}{2^x}$ 在 $(0, +\infty)$ 内是 ().

- A. 有界函数 B. 无界函数 C. 常量 D. 无穷大量

10. 函数 $y = \arcsin x + \sqrt{1-x}$ 的定义域是 ().

- A. $[0, 1]$ B. $[1, 2]$ C. $[0, 1] \cup [2, 3]$ D. $[-1, 1]$

11. 下列表示同一个函数的是 ().

- A. $\lg(x+2)^2$ 和 $2 \lg(x+2)$ B. $\frac{(x-1)(x+3)}{x-1}$ 和 $x+3$
C. $\sqrt{(x+1)(x-1)}$ 和 $\sqrt{x+1} \cdot \sqrt{x-1}$ D. $\sqrt{(x+3)^2}$ 和 $|x+3|$

12. 设 $f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{x+1}{x}$, 则 $f^{-1}(x) = (\quad)$.
 A. $x-1$ B. $x+1$ C. $-x-1$ D. $-x+1$
13. 设 $f(x) = \cos(\sin x)$, $g(x) = \sin(\sin x)$, 则 $(\quad)$.
 A. $f(x)$ 是奇函数, $g(x)$ 是偶函数 B. 两个都是偶函数
 C. $f(x)$ 是偶函数, $g(x)$ 是奇函数 D. 两个都是奇函数
14. 设 $f(x)$ 的定义域为 $[0,1]$, 则 $f\left(\frac{1}{x}\right)$ 的定义域为 $(\quad)$.
 A. $\left[-\frac{1}{4}, \frac{5}{4}\right]$ B. $\left[-\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right]$ C. $\left[\frac{1}{4}, \frac{5}{4}\right]$ D. $\left[\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right]$
15. 设 $f(x) = x^2$, $\varphi(x) = 2^x$, 则 $f[\varphi(x)] = (\quad)$.
 A. 2^{x^2} B. x^{2^x} C. x^{2^x} D. 2^{2^x}

二、填空题.

1. 函数 $f(x) = \frac{\sqrt{x^2-4}}{x-2}$ 的定义域是_____.
2. 已知函数 $f(2x) = 3x-1$, 且 $f(a) = 4$, 则 $a =$ _____, $f(2) =$ _____.
3. 函数 $y = \sqrt{x} + 3 (x \geq 0)$ 的反函数是_____.
4. 函数 $y = \lg(x-1) + \frac{1}{\sqrt{x+1}}$ 的定义域为_____.
5. 已知 $f(x)$ 的定义域为 $[0,1]$, 求 $g(x) = f(x+a) + f(x-a) (a > 0)$ 的定义域_____.
6. 设 $f(x) = e^{x-1}$, 则 $f(\ln(f(x))) =$ _____.
7. 设 $f(x)$ 的定义域为 $[-2,2]$, 则函数 $f(x+1) + f(x-1)$ 的定义域是_____.
8. 若 $f(x+1) = x + \cos x$, 则 $f(1) =$ _____.
9. 函数 $f(x) = \sqrt{x-2} + \frac{1}{x-3} + \lg(4-x)$ 的定义域为_____.
10. 函数 $y = \left|\sin \frac{x}{2}\right|$ 的最小正周期是_____.

三、求函数值.

1. $f(x) = \begin{cases} |\sin x|, & x < 1 \\ 0, & x \geq 1 \end{cases}$, 求 $f(1)$, $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$, $f(\pi)$.

2. 已知分段函数 $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x, & x > 1 \end{cases}$, 求 $f\left(\frac{3}{2}\right)$, $f\left(f\left(\frac{3}{2}\right)\right)$.

3. 已知 $f(x-1) = x^2 + 2x + 1$, 求 $f(x)$.

四、求下列函数的定义域.

1. $y = \sqrt{x+2} + \frac{1}{1-x^2}$.

2. $y = \arcsin \frac{x-1}{2} + \sqrt{x-2}$.

$$3. \quad y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4}} + \ln(x + 4).$$

$$4. \quad f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - 4}{x - 2}}.$$

$$5. \quad f(x) = \frac{\sqrt{2x + 1}}{2x^2 - x - 1}.$$

6. 设函数 $f(x)$ 的定义域为 $[0, 1]$ ，求函数 $y = f(4x^2)$ ， $y = f(x - 2)$ ， $y = f(\tan x)$ 的定义域.

五、判定下列函数的奇偶性.

1. $f(x) = 5x^2 - \cos x + 1$

2. $g(x) = \sin x + \cos x$.

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

4. $h(x) = x \frac{a^x - 1}{a^x + 1} \quad (a > 1)$.

六、指出下列函数是怎样复合而成的.

1. $y = 5^{(2x+1)^2}$.

$$2. y = \arcsin(3^{-x^2}).$$

$$3. y = \arctan(\ln 3x).$$

$$4. y = \sqrt{\ln(1-3x)}.$$

七、应用题.

1. 一商家销售每种商品的价格满足关系 $P = 7 - 0.2x$ (万元/吨), x 为销售量, 商品的成本函数为 $C = 3x + 1$ (万元). 若每销售一吨商品税务部门征税 t (万元), 试将该商家税后利润 L 表示为 x 的函数.

2. 某工厂生产某种产品的年产量为 x 台, 每台售价为 250 元, 当年产量在 600 台内时可全部售出, 当年产量超过 600 台时经广告宣传后可再多售出 200 台, 每台的平均广告费用为 20 元, 若生产再多, 本年就售不出去了. 试建立本年的销售收入 R 与年产量 x 之间的函数关系.

第2章 极限和连续

习题 A

一、选择题.

1. 函数 $y=f(x)$ 在点 x_0 处有定义是 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ 存在的 ().
- A. 必要非充分条件 B. 充分非必要条件
C. 充分必要条件 D. 无关条件.
2. 已知下列四数列: ① $x_n = 2$; ② $x_n = \frac{2}{3n+1}$; ③ $x_n = (-1)^{n+1} \frac{2}{3n+1}$; ④ $x_n = (-1)^{n-1} \frac{3n-1}{3n+1}$; 则其中收敛的数列为 ().
- A. ① B. ①② C. ①④ D. ①②③
3. 设 $x_n = \begin{cases} \frac{1}{n}, & n \text{ 为奇数} \\ 10^{-7}, & n \text{ 为偶数} \end{cases}$, 则必有 ().
- A. $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$ B. $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 10^{-7}$
C. $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \begin{cases} 0, & n \text{ 为奇数} \\ 10^{-7}, & n \text{ 为偶数} \end{cases}$ D. $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ 不存在
4. 设 $f(x) = \begin{cases} |x|+1, & x \neq 0 \\ 2, & x = 0 \end{cases}$, 则 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ 的值为 ().
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
5. 下列变量在自变量给定的变化过程中不是无穷大的是 ().
- A. $\frac{x^2}{\sqrt{x^3+1}}$ ($x \rightarrow +\infty$) B. $\ln x$ ($x \rightarrow +\infty$)
C. $\ln x$ ($x \rightarrow 0^+$) D. $\frac{1}{x} \cos \frac{nx}{2}$ ($x \rightarrow \infty$)
6. 当 $x \rightarrow \infty$ 时, 函数 $f(x) = x + \cos x$ 是 ().
- A. 无穷小量 B. 无穷大量 C. 有极限且极限不为零 D. 有界函数
7. $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ 是函数 $f(x)$ 在 $x=a$ 处连续的 ().
- A. 必要条件 B. 充分条件 C. 充要条件 D. 无关条件
8. $y = x^2 + 1, x \in (-\infty, 0]$ 的反函数是 ().

- A. $y = \sqrt{x} - 1, x \in [1, +\infty)$ B. $y = -\sqrt{x} - 1, x \in [0, +\infty)$
 C. $y = -\sqrt{x-1}, x \in [1, +\infty)$ D. $y = \sqrt{x-1}, x \in [1, +\infty)$
9. $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{1}{x}, & x > 0 \end{cases}$ 在点 $x=0$ 不连续是因为 ().
 A. $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ 不存在 B. $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ 不存在
 C. $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \neq f(0)$ D. $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \neq f(0)$
10. 当 $x \rightarrow x_0$ 时, α 和 $\beta (\neq 0)$ 都是无穷小. 当 $x \rightarrow x_0$ 时, 下列变量中可能不是无穷小的是 ().
 A. $\alpha + \beta$ B. $\alpha - \beta$ C. $\alpha \cdot \beta$ D. $\frac{\alpha}{\beta}$
11. 当 $x \rightarrow 0$ 时, 下列函数中为 x 的高阶无穷小的是 ().
 A. $1 - \cos x$ B. $x + x^2$ C. $\sin x$ D. $\sqrt{x}$
12. 当 $x \rightarrow 1$ 时, 函数 $\frac{x^2-1}{x-1} e^{\frac{1}{x-1}}$ 的极限为 ().
 A. 2 B. 0 C. ∞ D. 不存在但也不为无穷大
13. 当 $x \rightarrow 0$ 时, $(1 - \cos x)^2$ 是 $\sin^2 x$ 的 ().
 A. 高阶无穷小 B. 同阶无穷小, 但不等价
 C. 低阶无穷小 D. 等价无穷小
14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 ax}{x^3}$ (a 为常数) 等于 ().
 A. 0 B. 1 C. a^3 D. $\frac{1}{a^3}$
15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x+1} =$ ().
 A. $e+1$ B. e C. 1 D. ∞
16. 因为 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$, 那么 $e^x =$ ().
 A. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)$ B. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$ C. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^{nx}$ D. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{\frac{x}{n}}$
17. 极限 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-3}{2n-1}\right)^2 =$ ().
 A. 0 B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{2}$ D. ∞

二、填空题.

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{n\pi}{2}}{n} =$ _____.

2. 设 $f(x) = \begin{cases} e^x, & x \leq 0 \\ ax + b, & x > 0 \end{cases}$, 则 $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$, $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$, 当 $b =$
 时, $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$.
3. 设 $\alpha(x)$ 是无穷小量, $E(x)$ 是有界变量, 则 $\alpha(x)E(x)$ 为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
4. $\lim_{x \rightarrow 0} x \sin \frac{1}{x} = \underline{\hspace{2cm}}$.
5. $x = 1$ 是函数 $\frac{1}{x-1}$ 的第 $\underline{\hspace{2cm}}$ 类 $\underline{\hspace{2cm}}$ 型间断点.
6. 若函数 $f(x) = \begin{cases} \frac{\tan ax}{x}, & x \neq 0 \\ 2, & x = 0 \end{cases}$, 在 $x = 0$ 处连续, 则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$.
7. 设 $f(x) = \begin{cases} x+1, & |x| < 2 \\ 1, & 2 \leq x \leq 3 \end{cases}$, 则 $f(x+1)$ 的定义域是 $\underline{\hspace{2cm}}$.
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(x^2 \sin \frac{1}{x^2} + \frac{\sin 3x}{x} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$.
9. 设 $f(x)$ 在 $x = 1$ 处连续, 且 $f(1) = 3$, 则 $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \left(\frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$.
10. $x = 0$ 是函数 $f(x) = x \sin \frac{1}{x}$ 的第 $\underline{\hspace{2cm}}$ 类 $\underline{\hspace{2cm}}$ 型间断点.
11. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \sin x)^{\frac{2}{x}} = \underline{\hspace{2cm}}$.
12. $f(x) = \frac{x^2 - x}{|x|(x^2 - 1)}$ 的间断点是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 其中可去间断点是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 跳跃间断点是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

三、计算题.

1. 设函数 $f(x) = \begin{cases} x, & x < 3 \\ 0, & x = 3 \\ x^2, & x > 3 \end{cases}$, 试画出 $f(x)$ 的图形, 并求单侧极限 $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x)$ 和 $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x)$.

2. 设 $f(x) = \frac{\sqrt{x^3}}{x}$, 回答下列问题:

1) 函数 $f(x)$ 在 $x = 0$ 处的左右极限是否存在?