

高等数学同步测试

主 编 刘 群 刘瑞芹 王金玉
副主编 张 友 孙艳蕊
主 审 王学理

东北大学出版社

沈 阳

刘 群 等 2002

图书在版编目 (CIP) 数据

高等数学同步测试 / 刘群, 刘瑞芹, 王金玉主编 .—沈阳: 东北大学出版社, 2002.8 (2003.7 重印)

ISBN 7-81054-677-5

高... .刘... 高等数学-试题 O13-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 054271 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331(市场部) 83680267(社务室)

传真: 024—83680180(市场部) 83680265(社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: www.neupress.com

印 刷 者: 沈阳市第六印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

幅面尺寸: 140mm × 203mm

印 张: 16

字 数: 416 千字

出版时间: 2002 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2003 年 7 月第 3 次印刷

责任编辑: 刘宗玉

责任校对: 章 力

封面设计: 唐敏智

责任出版: 秦 力

定 价: 20.00 元

前 言

“高等数学”作为绝大多数理工科院校学生的必修课，历来备受青睐。通过“高等数学”的学习，会提高学生们的空间想像能力、逻辑推理能力、分析问题与解决问题的能力。学生们对“高等数学”之所以非常重视，还有以下三个方面的因素：首先，要面临上、下两册的考试，实际上，学校是按两门课对待的；其次，它对后续课影响很大，学不好它，麻烦总会伴随左右；第三，对于有志考研的学生，它也是令人头痛的，不少人被它拉下马来。

实践证明，通过演练大量习题来完成“高等数学”的学习是必然的。但是，学生们往往是盲目地去做题，缺乏科学的选择，最后很难达到预期目的，同时还浪费了大量的宝贵时间。编写本书的目的，就是要解决这一问题。本书的特色在于内容与教材的紧密衔接，随授课进度进行同步测试；精心选择的各类试题，既基本又典型，面广但不重复，循序渐进、重点突出，最终目的是让学生在尽可能短的时间内巩固基本概念，掌握解题方法。

本书共分三大部分，含测试套题 82 套。第一部分为归类测试，共有八讲，每讲含四套题，其中稍易的 A 级两套，稍难的 B 级两套。每套均含填空题、选择题（单项）、计算题、综合题与证明题五种题型。第二部分为期末测试，针对上下两册，各出 20 套测试题。其中 10 套模拟测试题，程度相当于一般院校的期末试题；10 套真题，选自于重点大学实际使用过的期末试题。前两部分每套题完成时间为两个小时。第三部分为考研测试，分模拟测试与真题测

试两讲，每讲各含 5 套测试题。真题选自近年全国考研“数学一”中试题，模拟题与真题水平相当，每套题要求三个小时完成。

所有测试题均给出详细解答，一部分给出解题思路和方法，指出易犯的错误并剖析原因；有些还结合解题过程对学习的思维方式予以指导，并介绍解题技巧。

本书适用于在校的本科生和有志“考研”的朋友。对于从事“高等数学”教学工作的高校教师也是一本内容翔实的参考书。

本书主编为刘群、刘瑞芹、王金玉，副主编为张友、孙艳蕊，参加编写的还有肖润梅、齐淑华、铁军、梁学忠。全书由王学理审订。

由于作者水平所限，加之时间紧迫，书中难免会有缺憾与不妥之处，若能得到广大读者与同仁的指教、批评，那正是我们衷心的希冀。

编者

2002 年 3 月

目 录

第一部分	归类测试	1
第一讲	极限与导数	1
第二讲	中值定理与导数的应用	10
第三讲	不定积分与定积分	19
第四讲	定积分应用与空间解析几何	29
第五讲	多元函数微分法及其应用	40
第六讲	重积分及其应用	50
第七讲	曲线积分与曲面积分	61
第八讲	级数与微分方程	73
第二部分	期末测试	84
第九讲	一元函数微积分学（上册）	84
(一)	模拟测试	84
(二)	真题测试	105
第十讲	多元函数微积分学（下册）	125
(一)	模拟测试	125
(二)	真题测试	149
第三部分	考研测试	166
第十一讲	模拟测试	166
第十二讲	真题测试	180

试题答案及详解	195
第一部分 归类测试.....	195
第一讲 极限与导数.....	195
第二讲 中值定理与导数的应用.....	210
第三讲 不定积分与定积分.....	226
第四讲 定积分应用与空间解析几何.....	239
第五讲 多元函数微分法及其应用.....	253
第六讲 重积分及其应用.....	271
第七讲 曲线积分与曲面积分.....	287
第八讲 级数与微分方程.....	303
第二部分 期末测试.....	323
第九讲 一元函数微积分学（上册）	323
（一）模拟测试	323
（二）真题测试	359
第十讲 多元函数微积分学（下册）	383
（一）模拟测试	383
（二）真题测试	417
第三部分 考研测试.....	450
第十一讲 模拟测试.....	450
第十二讲 真题测试.....	478

第一部分 归类测试

第一讲 极限与导数

A 级

第一套

一、填空题 (3 × 4 = 12 分)

1. $y = f(\sin 2x)$ 具有二阶导数, 则 $y'' =$ _____ .
2. 若 $y = \csc^3 x + 2xe^y$, 则 $\frac{dy}{dx} =$ _____ .
3. $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 \left[1 - \cos \frac{1}{x} \right] =$ _____ .
4. 曲线 $y = \frac{1}{x}$ 在点 $\left[\frac{1}{2}, 2 \right]$ 处的切线方程为 _____ .

二、选择题 (4 × 3 = 12 分)

1. 设在 x_0 处 $f(x)$ 可导, 而 $g(x)$ 不可导, 则在 x_0 处 [].
(A) $f(x) + g(x)$ 必不可导, 而 $f(x) \cdot g(x)$ 未必不可导;
(B) $f(x) + g(x)$ 与 $f(x) - g(x)$ 都可导;
(C) $f(x) + g(x)$ 可导且 $f(x) \cdot g(x)$ 不可导;
(D) $f(x) + g(x)$ 与 $f(x) \cdot g(x)$ 都不可导 .

2. $f(a)$ 存在时, $\lim_{x \rightarrow a} \frac{xf(a) - af(x)}{x - a} = [\quad]$.

- (A) $f(a)$; (B) $f(a) - af(a)$;
 (C) $-af(a)$; (D) $af(a)$.

3. $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上连续是 $f(x)$ 在其上有最大、最小值的 $[\quad]$.

- (A) 必要条件; (B) 充分条件;
 (C) 充分必要条件; (D) 既非充分条件也非必要条件.

三、计算题 (6 × 5 = 30 分)

1. 求 $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}$.

2. 求 $y = x^{x \ln x}$ 当 $x = e$, $x = \frac{1}{3}$ 时的微分.

3. 选择 a, b 之值使当 $x \rightarrow \infty$ 时, $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 5} - (ax + b)$ 为无穷小.

4. 求 $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[x]{\frac{a^x + b^x + c^x}{3}}$, 其中 $a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1, c > 0, c \neq 1$.

5. 指出 $f(x) = \frac{\sin x \cdot \sqrt{1 - 2x + x^2}}{x(x-1)(x-3)}$ 的所有间断点, 并判别其类型.

四、综合题 (8 × 4 = 32 分)

1. 已知 $y = \frac{x^3}{x+1}$, 求 $y^{(n)}$ ($n > 2, x \neq -1$).

2. 已知 $\begin{cases} x = 3t^2 + 2t \\ e^y \sin t - y + 1 = 0 \end{cases}$, 求 $\frac{dy}{dx}, \frac{dy}{dx} \Big|_{t=0}$.

3. 讨论 $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x + x^2 e^{nx}}{1 + e^{nx}}$ 的连续性.

4. 已知 $f(x) = \begin{cases} (x-1) \arctan \frac{1}{x-1}, & x \neq 1 \\ 0, & x = 1 \end{cases}$, 求 $f'(x)$.

五、证明题 (7 × 2 = 14 分)

1. 曲线 $y = f(x)$ 与 $y = \sin x$ 在原点相切, 证明 $\lim_n \sqrt{n \cdot f\left(\frac{2}{n}\right)} = \sqrt{2}$.

2. 若 $f(x)$ 对一切 x_1, x_2 满足等式 $f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$, 且 $f(x)$ 在 $x=0$ 处连续.

(1) 求 $f(0)$;

(2) 证明: $f(x)$ 在任意点 x_0 处连续.

第二套

一、填空题 (3 × 4 = 12 分)

1. 利用绝对值记号, 将函数 $f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 0 \\ 2x, & x > 0 \end{cases}$, 用一个式子表示出来, $f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 若 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = a$ (a 为有限数), 则 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \underline{\hspace{2cm}}$.

3. $y = e^{-\frac{x}{y}}$, 则 $dy = \underline{\hspace{2cm}}$.

4. 按近似公式 $f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0) \Delta x$ (当 $|\Delta x|$ 很小时) 有 $\sqrt{99} \approx \underline{\hspace{2cm}}$.

二、选择题 (4 × 3 = 12 分)

1. 设 $f(x) = \sin \frac{x}{2} + \cos 2x$, 则 $f^{(27)}(0)$ 的值等于 [].

- (A) 0; (B) $-\frac{1}{2^{27}}$; (C) $2^{27} - \frac{1}{2^{27}}$; (D) 2^{27} .

2. 设 $f(x) = \begin{cases} 3 - x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{2}{x}, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$, 则在 $(0, 2)$ 内适合 $f(2) -$

$f(0) = f(\quad) \cdot 2$ 的值 [].

- (A) 只有一个; (B) 不存在;
(C) 有两个; (D) 有三个.

3. 若 $y = f(x)$, 有 $f(x_0) = \frac{1}{2}$, 则当 $x \rightarrow 0$ 时, 在点 $x = x_0$ 处的微分 dy 是 [].

- (A) 与 x 等价无穷小;
(B) 与 x 同阶无穷小, 但不是等价无穷小;
(C) 比 x 高阶无穷小;
(D) 比 x 低阶无穷小.

三、计算题 (6 × 5 = 30 分)

1. 求 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\cos \frac{1}{x} \right]^{x^2}$.

2. 方程 $y - x + \frac{1}{2} \sin x = 0$ 确定的隐函数为 $x = \quad (y)$. 求

$$\left. \frac{d^2 x}{dy^2} \right|_{\left[\frac{1}{2}, \frac{-1}{2} \right]}.$$

3. 已知 $y = \sqrt{x}(x^2 + 1)^x$, 求 dy .

4. 求 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 + e^{\frac{1}{x}}}{1 + e^x}$.

5. 设 $\begin{cases} x = f(t) \\ y = f(e^{3t} - 1) \end{cases}$, 其中 f 可导, 且 $f(0) = 0$, 求 $\left. \frac{dy}{dx} \right|_{t=0}$.

四、综合题 (8 × 4 = 32 分)

1. 设 $f(x) = \begin{cases} (ae^x + be^{-x} + c)/\sin x & , x \neq 0 \\ 10 & , x = 0 \end{cases}$, 确定 a, b, c

使 $f(x)$ 在 $x = 0$ 处连续 .

2. 已知曲线的极坐标方程为 $r = 2\cos \theta$, 求该曲线在极坐标点 $P\left[\sqrt{3}, \frac{\pi}{6}\right]$ 处的切线方程 .

3. 已知 $y = \frac{x^4}{1-x}$, 求 $y^{(n)}(x)$ ($n > 4$).

4. 若 $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{(x+p)(x+q)} - x) = \frac{1}{2}$, 求 $p+q$ 的值 .

五、证明题 (7 × 2 = 14 分)

1. 证明: 双曲线 $xy = a^2$ 的切线在两坐标轴之间的线段被切点平分 .

2. 设 $f(x) = g(x) \varphi(x)$, 其中 $\varphi(x)$ 在点 x_0 的邻域内连续, $g(x)$ 在 x_0 处可导, 且 $g(x_0) = a, g'(x_0) = 0$, 试证: $f(x)$ 在 x_0 处可导, 并求 $f'(x_0)$.

B 级

第一套

一、填空题 (3 × 4 = 12 分)

1. $f(x) = \frac{1}{1 - e^{1/x^2}}$, 则 $x = 0$ 是 $f(x)$ 的_____间断点 .

2. 将 $f(x) = \frac{1}{x}$ 按 $x - 1$ 的幂展开到三阶 Taylor 公式为_____ .

3. $y = \sqrt[3]{x + \sqrt{1 - 2x^2}}$, 则 $y =$ _____ .

4. 设 $f(x)$ 在 $x=0$ 处连续, 则 $y = f(x) = x f(x)$ 在 $x=0$ 处的微分为 $dy = \underline{\hspace{2cm}}$.

二、选择题 (4 × 3 = 12 分)

1. $f(x) = \sqrt{x(x-1)} + \frac{x^2-1}{\left(x-\frac{1}{2}\right)(x+1)(x-2)}$ 有 [] 个间断点.

(A) 1; (B) 2; (C) 3; (D) 0.

2. 若 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + b}{x^2 - x - 2} = 2$, 则必有 [].

(A) $a=2, b=8$; (B) $a=2, b=5$;
(C) $a=0, b=-8$; (D) $a=2, b=-8$.

3. 若 $x \rightarrow 0$ 时, $f(x)$ 为无穷小, 且 $f(x)$ 为 x^2 的高阶无穷小,

则 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{\sin^2 x} = []$.

(A) 0; (B) 1; (C) ; (D) $\frac{1}{2}$.

三、计算题 (6 × 5 = 30 分)

1. 设 $y = (x+2)(2x+3)^2(3x+4)^3$, 求 $y^{(6)}$.

2. 求 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2^{\cos^2 x} - 1}{\ln(\sin x)}$.

3. 求 $\lim_{x \rightarrow +\infty} \arcsin(\sqrt{x^2 + x} - x)$.

4. 已知 $\arctan \frac{y}{x} = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$, 求 $\frac{dx}{dy}$.

5. 已知 $r = a$, 其中 (r, θ) 为点 (x, y) 的极坐标, a 为常数,

求微分 dy, dx , 并求 $\frac{dy}{dx}$.

四、综合题 (8 × 4 = 32 分)

1. 考查 $f(x) = \sqrt{x^2 + x^3}$ 在点 $x = 0$ 处的可导性 .

2. 求 $\lim_n n^2 (\sqrt[n+1]{x} - \sqrt[n]{x})$ ($x > 0, x \neq 1$).

3. 已知 $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} \ln \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} & , x \neq 0 \\ a & , x = 0 \end{cases}$, 确定 a 值使 $f(x)$ 在 x

$= 0$ 连续 .

4. 已知圆 $x^2 + y^2 = 25$ 上 ($y > 0$) 的点其纵坐标以 1.5 cm/s 的速度减小, 求点的纵坐标为 4 cm 时, 横坐标的变化速率 .

五、证明题 (7 × 2 = 14 分)

1. 设对非零的 x, y 有 $f(xy) = f(x) + f(y)$, 且 $f(1) = a$,

试证: 当 $x > 0$ 时, $f(x) = \frac{a}{x}$.

2. 设 $f(x)$ 在 $[0, 1]$ 上连续, 且非负, $f(0) = f(1) = 0$, 对任意 $(0, 1)$, 存在 $x_0 \in [0, 1]$ 使 $f(x_0) = f(x_0 + \quad)$ 成立, 试证之 .

第二套

一、填空题 (3 × 4 = 12 分)

1. $d \sin \sqrt{\cos x} = \underline{\hspace{2cm}} d \cos x$.

2. 函数 $f(x)$ 在可导点 x_0 处有增量 $\Delta x = 0.2$, 对应的函数值增量的线性主部为 0.8 , 则 $f'(x_0)$ 的值应为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

3. $y = x^t + t^x + t^t$, 则 $\frac{dy}{dx} = \underline{\hspace{2cm}}$.

4. 当 $x \rightarrow -1$ 时, $ax^2 - x + b$ 相对 $x + 1$ 为等价无穷小, 则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$; $b = \underline{\hspace{2cm}}$.

二、选择题 (4 × 3 = 12 分)

1. $f(x) = x(e^x - e^{-x})$ 在其定义域 $(-\infty, +\infty)$ 内是 [].

- (A) 有界函数; (B) 单调增加函数;
(C) 偶函数; (D) 奇函数.

2. 方程 $x^4 - x - 1 = 0$ 至少有一个根的区间是 [].

- (A) $\left[0, \frac{1}{2}\right]$; (B) $\left[\frac{1}{2}, 1\right]$; (C) $(2, 3)$; (D) $(1, 2)$.

3. 若 $\lim_{x \rightarrow a+0} f(x) = k_1$, $\lim_{x \rightarrow a-0} f(x) = k_2$, 其中 k_1, k_2 为确定的实常数, 则点 $x = a$ 不可能是 $f(x)$ 的 [].

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

三、计算题 (6 × 5 = 30 分)

1. 设 $\begin{cases} x = 1 - e^{-t} \\ y = e^{yt} \end{cases}$, 求 $\left. \frac{dy}{dx} \right|_{t=0}$.

2. 设 $f(x) = \begin{cases} g(x) \sin \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases}$, 且 $g(0) = g'(0) = 0$. 求 $f'(0)$.

3. 求 $\lim_x \left[\frac{ax+b}{ax+c} \right]^{hx+k}$ (其中 $a \neq 0, h \neq 0$).

4. 设 $f(x) = \begin{cases} \sin^3 x \cdot \sin \frac{1}{x^3} + \frac{\ln(1+3x)}{x} & , x > -\frac{1}{3}, x \neq 0 \\ A & , x = 0 \end{cases}$,

讨论 A 为何值时 $f(x)$ 在 $x=0$ 处连续.

5. 若曲线 $y = f(x)$ 在点 (x, y) 处的切线斜率与 x^2 成正比, 并知该曲线通过点 $A(1, 6)$ 和点 $B(2, -8)$, 求该曲线方程.

四、综合题 (8 × 4 = 32 分)

1. 当等边三角形的高为 8cm 时, 证明其面积对高的变化率为 $16\sqrt{3}/3$.

2. 设 $u_1 = \sqrt{2}$, $u_2 = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$, ..., $u_n = \sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}$, 证明: 数列 $\{u_n\}$ 的极限存在, 并求出这个极限.

3. 设 $y = y(x)$ 满足 $y(x) = 1$, 如果将 x 看做 y 的函数 $x = x(y)$, 这时该式怎样变化?

4. $x = f(t)$, $y = tf(t) - f(t)$, $f(t)$ 存在且 $f(t)$ 不为零, 求 $\frac{d^3 y}{dx^3}$.

五、证明题 (7 × 2 = 14 分)

1. 设 $f(x)$ 可导, 且记 $f'(x)$ 为 $Df(x)$, 定义另一种导数为

$$D^* f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f^2(x+x) - f^2(x)}{x}$$

(1) 试用 $Df(x)$ 表示 $D^* f(x)$;

(2) 试推出 $D^* [f(x) + g(x)]$ 的求导公式, 已知 $D^* g(x)$ 存在.

2. 设 $A > 0$, 且 $|B|$ 与 A^n 相比很小, 证明:

$$\sqrt[n]{A^n + B} \approx A + \frac{B}{n \cdot A^{n-1}}$$

第二讲 中值定理与导数的应用

A 级

第一套

一、填空题 (3 × 4 = 12 分)

1. 按 $x + 1$ 的幂展开多项式 $p(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 4$, 则 $p(x) = \underline{\hspace{2cm}}$.
2. 曲线 $y^2 = x$ 在 $(0, 0)$ 点的曲率为 $k = \underline{\hspace{2cm}}$.
3. $f(x) = x^3 - 3x$ 在区间 $[0, 2]$ 上的最小值是 $\underline{\hspace{2cm}}$.
4. $y = 3x^4 - 4x^3$ 的拐点是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

二、选择题 (4 × 3 = 12 分)

1. 曲线 $y = x \arctan x$ 的图形 [].
(A) 在 $(-\infty, +\infty)$ 内是凹的;
(B) 在 $(-\infty, +\infty)$ 内凸;
(C) 在 $(-\infty, 0)$ 内为凸, 在 $(0, +\infty)$ 内是凹的;
(D) 在 $(-\infty, 0)$ 内为凹, 在 $(0, +\infty)$ 内为凸.
2. 设 $a < 0$, 则当满足条件 [] 时函数 $f(x) = ax^3 + 3ax^2 + 8$ 为增函数.
(A) $x < -2$; (B) $-2 < x < 0$;
(C) $x > 0$; (D) $x < -2$ 或 $x > 0$.
3. $f(x) = (x - 1)^2 (x + 1)^3$ 的极值点的集合是 [].

- (A) $\left\{ \frac{1}{5}, -1, 1 \right\}$; (B) $\left\{ -1, \frac{1}{5} \right\}$;
 (C) $\left\{ \frac{1}{5}, 1 \right\}$; (D) $\left\{ \frac{1}{5} \right\}$.

三、计算题 (6 × 5 = 30 分)

1. 求 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - x^2 - e^{-x^2}}{\sin^4 2x}$.

2. 求 $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 2$ 的单调区间、凹凸区间、极值与拐点.

3. $f(x)$ 在 $x = a$ 的邻域内有连续的二阶导数, 且 $f'(a) = 0$, 求 $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{1}{f(x) - f(a)} - \frac{1}{(x - a)f'(a)} \right]$.

4. 试确定 a, b 使 $f(x) = \frac{x^4}{4} + \frac{a}{3}x^3 + \frac{b}{2}x^2 + 2x$ 在 $x = -2$ 处取极值, 在 $x = (-2)$ 处使 $f'(-2) = 0$, 但在 $x = -2$ 处无极值.

5. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} x^x & , x > 0 \\ x + 1 & , x = 0 \end{cases}$, 求函数的极值.

四、综合题 (8 × 4 = 32 分)

1. 设 $f(x)$ 在 $[a, +\infty)$ 上连续, 在 $(a, +\infty)$ 内可导, $f'(x) > k > 0$ (k 为常数), 又 $f(a) < 0$, 试证: 方程 $f(x) = 0$ 在 $\left[a, a - \frac{f(a)}{k} \right]$ 内有惟一实根.

2. 设可导函数 $y = f(x)$ 由方程 $x^3 - 3xy^2 + 2y^3 = 32$ 所确定, 试讨论并求出 $f(x)$ 的极值.

3. 证明不等式 $e^{2x} < \frac{1+x}{1-x}$ ($0 < x < 1$).

4. 在椭圆 $4x^2 + y^2 = 4$ 上任意点 $M(x, y)$ (在第一象限) 处的切线与 Ox 轴、 Oy 轴分别交于 A 点和 B 点, (1) 试将该切线与两坐标轴围成的三角形面积 S 表示成 x 的函数; (2) 问 x 为何值时该三