函数图象？性？
？那两个不重要？

{定义域，值域
对应法则

实数与$\boxed{\text{函数}}$

1. 函数的3要素
4. 可数集
5. $\boxed{\text{罗列有理数}}$
6. 什么是稠密
7. 十进制小数定义
8. $\mathbb{Q}$的定义，元素及证明。
（$\frac{p}{q}$全为1，1全为$\frac{p}{q}$）
9. $\mathbb{R}$的定义
10. 无理数定义

一、实数集与函数

1. 自然数 $\mathbb{N}=\{0,1,\cdots\}$：计数：对$+$，$\times$封闭，对$-$，$\div$不封闭
   正整数：$\mathbb{Z}^+=\{1,2\cdots\}$
2. 整数集 $\mathbb{Z}=\{0,\pm1,\pm2\cdots\pm N\}$：对$+,-,\times$封闭，对$\div$不封闭
3. 有理数集 $\mathbb{Q}=\{\frac{p}{q}\mid p,q\in\mathbb{Z},q\neq0\}$：对四则运算封闭

$\boxed{\text{Prop 1}}$ $\mathbb{Q}$是一个可数集（可列集）：可以罗列出来的

$p=x_1,x_2\cdots\cdots$，$q=y_1,y_2\cdots\cdots$　$r=\frac{p}{q}$，$r_{ij}=\frac{x_i}{y_j}$

实际上，我们能处理的只有有限/可数的，不可数的只能用逼近法

$\mathbb{Q}$在数轴上的稠密的 → 两个有理数间有无数个

证：只需证 在$(0,1)\cap\mathbb{Q}$上稠密即可

$\forall\ p,q$，$0<\frac{p}{q}<1$，在数轴上存在：q等分取p个（有理数虽稠密但却是离散的）

4. $\sqrt{2}\notin\mathbb{Q}$，故$\mathbb{Q}$对开根号运算不封闭。

二、问数集的全体是什么？

1. Def：十进制的小数，由$0,1\cdots9$以及小数点组成的

特别的：有限小数：$a_0.a_1\cdots a_n$，$a_0\in\mathbb{Z}$
$a_i=0,1\cdots9$

无限循环小数：$b_0.b_1\cdots b_k\dot{b}_{k+1}\cdots\dot{b}_n$

然而，有限小数也是个循环小数

约定：$1=0.\dot{9}$（也可以）

Prop：$\boxed{\mathbb{Q}}$就是有限小数和无限循环小数全体

2. 无理数集：无限不循环的小数全体

证：$\forall\ 0<\frac{p}{q}\in\mathbb{Q}$，循环元个数$\leq q-1$

除法每添一位，如果除不尽，就一定会有余数，但余数只有$q-1$种，只要两次添位出现相同余数，就会开始循环，故循环元个数$\leq q-1$

思考：二进制小数？除法

n位不足近似和n位过剩近似非常重要

Date

相当于费马小定理：$(a=1)$.
p是质数，a不是p的倍数
则$a^{(p-1)}\equiv 1 \pmod p$ 说明了为什么$a \mid 9\cdots 9$ 整除任何质数

$b > a_0.a_1\cdots a_k b_1\cdots b_n$

$0.\underbrace{0\cdots 0}_{k个} b_1\cdots b_n = \overline{b_1\cdots b_n}\left(\frac{1}{10^n}\cdots+\frac{1}{10^{2n}}\cdots\right)\frac{1}{10^k}=\frac{\overline{b_1\cdots b_n}/10^{k+n}}{1-\frac{1}{10^n}}$ 等比数列！

故这个数可以表示为2数相除

3、实数集R：有理数和无理数全体$=(-\infty,+\infty)$

①大于和等于
②不足过剩近似 有序？
③小数比大小及证明.
④实数稠性.
过剩，不足单调性？

三、关系：大于，小于，等于

Def1：$x=a_0.a_1a_2\cdots$ $y=b_0.b_1b_2\cdots$ （x和y都是无限的）

① 称$x>y$ 若$a_0>b_0$ or $\exists l\in\mathbb{N}^+$ s.t. $a_i=b_i, 1\le i\le l$ 且$a_{l+1}>b_{l+1}$

② 称$x=y$ 若$a_0=b_0$ 且对于$\forall i$, $a_i=b_i$

Def2：设$x=a_0.a_1\cdots$ $(x>0)$

称$x_n \triangleq a_0.\cdots a_n$ 为x的n位不足近似 不足近似→过剩近似 $x<0 \Rightarrow x_n=a_0.a_1\cdots(a_n-1)$

称$\overline{x_n}\triangleq a_0.\cdots a_n+\frac{1}{10^n}$ (a_n+1) 为x的n位过剩近似 $x<0\Rightarrow \overline{x_n}=a_0.a_1\cdots a_n$

注：$x_n\le x\le\overline{x_n}$ $(x<0$ 时 $x_n\le x\le\overline{x_n})$

因为有可能后面全是9.

Thm：$x,y\in R$，则 $x>y \Leftrightarrow \boxed{\exists n\in\mathbb{N}^+, s.t.\ x_n>\overline{y_n}}$

我们只处理有限的，有限的是有理数（有理数是好的，无理数不好）

$\Leftarrow$ $x\ge x_n>\overline{y_n}\ge y$

$\Rightarrow$ $x>y$，则①$a_0>b_0$时，$x_n>\overline{y_n}$ 显然

②$a_0=b_0$时：$\exists l\ge 1$ s.t. $a_i=b_i$ $(1\le i\le l)$

且$a_{l+1}>b_{l+1}$ 则取$n=l+1$时

若$x_{l+1}>\overline{y_{l+1}}$ 得证

若$x_{l+1}=\overline{y_{l+1}}$ 时：

a_{l+2}，$b_{l+2}=b_{l+3}=\cdots 9$（全为9）

则$\exists n\ge l+2$ s.t. $a_n\ge 0$（否则$x=y$）

从而$x_n>\overline{y_n}$

$\frac{1}{10^{7}}+\frac{1}{10^{27}}\cdots+\frac{1}{10^{k7}}$ 是怎么算出定值的？
先用有限的 k 算出结果，再令 $k\to+\infty$ → 我们只能处理有限的

No.
Date

实数完备的6个性质　　$b>\exists n\geq k+2$ 使，$b_n<9$（不全为9）

则 $x_n>y_n$

例：$\forall x,y\in\mathbb{R}$，$x\neq y$，则 $\exists r\in\mathbb{Q}$ s.t. r 介于 x,y 之间

∵ $x\neq y$，不妨令 $x>y$，则 $\exists n\in\mathbb{N}$ s.t. $x>x_n>y_n>y$

取 $r=\frac{x_n+y_n}{2}$

三、实数的性质

1、有序性：实数间有大小关系

2、传递性：实数大小关系可以传递 $x\leq y$，$y\leq z$，$\Rightarrow x\leq z$

☆3、阿基米德性：$\forall a>b>0$，$\exists n\in\mathbb{N}$，$nb>a$.

4、稠密性：$\forall x<y$，$x,y\in\mathbb{R}$，$\exists r\in\mathbb{Q}$ s.t. $x<r<y$

5、对四则运算封闭。

3的应用见后面一点

注：我们所能处理的，都是简单的，有限的数；对于一个复杂无限的数，我们必须把它们为简单有限的才可以处理。

这也是为什么在比大小时我们要引入 x_n 和 y_n 的概念，当我们证明稠密性，两数之间夹一数时，我们只能用有限小数来处理。

注：要证 $\mathbb{Q}$ 是有限小数和无限循环小数的全体（$\mathbb{Q}=\{\frac{p}{q}\mid p\in\mathbb{Z}, q\in\mathbb{Z}$ 且 $q\neq 0\}$）

即证：$\frac{p}{q}$ 的纯粹性与完备性☆。

①$\frac{p}{q}$ 可以表示所有的有限小数和无限循环小数 ②$\frac{p}{q}$ 是有限/无限循环小数

老师给出了②证明，①的等价命题为：$\forall$ 有限/无限循环小数，$\exists\frac{p}{q}$ 使两者相等，这个老师也给出证明

No. 1、5 6种邻域2
Date

区间邻域，确界

1、4种有限区间和5种无限区间.
2、所有邻域及其表示法
3、上下界定义
4、有界的两种定义
5、3、4定义的否定

1.区间：

(1)有限区间：$[a,b]$，(a,b)，$[a,b)$，$(a,b]$

(2)无限区间：$(-\infty,a)$，$(-\infty,a]$，$(a,+\infty)$，$[a,+\infty)$，$(-\infty,+\infty)$

∞邻域！

2.邻域（考虑的是一个局部性）

(1) a的δ邻域 $(a-\delta,a+\delta)$ 记作：$U(a,\delta)$　$|x-a|<\delta$

(2) a的去心δ邻域 $(a-\delta,a)\cup(a,a+\delta)$ 记作：$\mathring{U}(a,\delta)$

(3) a的左/右邻域 $(a-\delta,a]$ / $[a,a+\delta)$ 记作：$U_-(a,\delta)$，$U_+(a,\delta)$

(4) a的去心左右邻域：$(a-\delta,a)$ / $(a,a+\delta)$ 记作：$\mathring{U}_-(a,\delta)$，$\mathring{U}_+(a,\delta)$

！ $a\pm\delta$是肯定取不到的

(5) ∞，$+\infty$，$-\infty$邻域：（M为一个充分大的正数）

① ∞：$\{x \mid |x|>M\}$　② $+\infty$：$\{x \mid x>M\}$　③ $-\infty$：$\{x \mid x<-M\}$ 表示为 $U(\infty)$

$(-\infty,-M)\cup(M,+\infty)$　　$(M,+\infty)$　　$(-\infty,-M)$　　$U(+\infty)$ $U(-\infty)$

(6)到时候定义极限的6种极限

① a的邻域 ②左逼近 ③右逼近 ④ ∞ ⑤ $-\infty$ ⑥ $+\infty$

3.有界集，确界

Def：给定集合$E\in R$

①称E有上界，如果 $\exists M\in R$ s.t. $\forall x\in E$，$x\le M$

②称E有下界，如果 $\exists m\in R$，s.t. $\forall x\in E$ $x\ge m$

③称E为有界集，如果E即有上界又有下界

或 $\exists M>0$，s.t. $\forall x\in E$ $|x|\le M$

如何定义无界集？

用有界集的否定 $\forall M>0$，$\exists x_0\in E$ s.t. $|x_0|\ge M$

为什么可以大于0？为什么不是$\forall M$　原因：大于0的都满足了，其它x也一样满足

……如果E无上界或E无下界

否定结论，改变称呼/且命题变或命题

上确界是最小上界重要应用

$x\in A$，$x\le y$ 则 $\sup A\le y$.

No.
Date

1.上确界定义及
2.证明上确界唯一
3.确界原理证明

记忆方法：如何说明最小上界：$\boxed{\text{只要比它小一点，就不是上界}}$ ☆

一定要这样理解他想，不要死记

Def2. 称ξ为E的上确界，如果：

① $\forall x\in E, x\le \xi$ → 是上界

② $\forall a<\xi$，$\exists x_0\in E$ s.t. $x_0>a$ → 最小上界（没有比它更小）

a离ξ足够近

or $\forall \varepsilon>0$（足够小），$\exists x\in E$ s.t. $x_0>a-\varepsilon$

在后面证明中很常用 ☆

称η为E的下确界，如果：

① $\forall x\in E, x\ge \eta$

② $\forall a>\eta$ $\exists x_0\in E$ s.t. $x_0<a$.

or $\forall \varepsilon>0$（足够小） $\exists x_0\in E$ s.t. $x_0<\eta+\varepsilon$

(1) 记方法：上确界：$\sup S$ 下确界 $\inf S$

(2) 确界与最值的关系？

确界可以取不到，最值一定取得到

确界有取不到 ⇑ 聚点

例题：证 $E=\{x\mid x\in(0,+\infty)\cap\mathbb{Q}\}$ $\inf E=0$ $\sup E$不存在

证：① $\forall x\in E, x>0$

且 $\forall a>0$，$\exists a_n\in E$ s.t. $a_n<a$.

② $\forall M>0$，$\exists \overline{M_n}\in E$ s.t. $\overline{M_n}>M$

不然 $\le n+1$，整数部分可能会是$n+1$（确界大于$n+1$）

Thm. 确界原理：若E有上/下界，则一定有上/下确界

证：仅上界

也是为了严格化过程才找这些

① 由于E有上界，则$\exists$最小整数上界$n+1$ s.t. $\forall x\in E$, $x<n+1$; $\exists x\in E$ $x\ge n$

为什么这样取？因为我们希望上确界整数部分为n

② 把$[n,n+1)$分成10等分，$\exists a_1\in\{0,1,\cdots 9\}$ s.t. $\forall x\in E$ $x<n.(a_1+1)$; $\exists x\in E$ $x\ge n.a_1$

注意，不等号

⋮

思路：①先找精确到1的最小上界

②找精确到0.1的最小上界

⋮

⑮

an到最小上界

确界性质，以上确界为例

①上确界是最小上界

②只要小一点，就不是上界

☆

确界原理是我们学的第一个最接近实数完备性定理的。完备性分别为：确界原理，单调有界定理，有限覆盖定理，聚点定理，致密性定理，闭区间套定理。

☆ $x<y$，则 $\sup x \le y$ 就相当于极限的保不等式性

No.
Date

例2证明

下证 $\eta=\sup E \Leftrightarrow \forall x\in E, x\le\eta$
$\forall a<\eta, \exists x\in E$ s.t. $x>a$

说明、我们在证明无理数比大小，用得都是 $x>y \Leftrightarrow x_n>y_n$
因此见到 ≤，这是取反 / $\forall n_0$

(1)若 $\exists x>\eta$，则 $\exists x_n>\eta_n$，对于 $\boxed{x_n \le \eta_n}$ × 精确到位 ← 在证明大于等于时取反代为好

b) $\forall a<\eta$，$\exists n$ s.t. $\overline{a_n}<\eta_n$，又∵ $\exists x\ge\eta_n$，故 $\exists x>\overline{a_n}$

故 $\exists x$，$x>a$ 成立，故 $\forall a<\eta, \exists x$ s.t. $x>a$. （不足近似和过剩近似在比大小中重要性！）

没证含等号的不等式都是考虑代成不含等号的.

实数六大原理、确界原理，单调有界原理，有限覆盖定理
区间嵌套定理，柯西收敛准则，聚点定义

例2. $A,B\in\mathbb{R}$，若 $\forall x\in A, y\in B$ 有 $x\le y$，则 $\sup A\le\inf B$

证：依题，A有上界，B有下界，由确界原理 $\sup A, \inf B\ \exists$

由于 $\sup A$ 为最小上界，y 为 A 上界（相当于保不等式）

∴ $\sup A\le y$，由于 $\inf B$ 为最大下界，$\sup A$ 为 B 下界

则 $\sup A\le\inf B$

实际问题，我们可以允许 $\inf E=-\infty$，$\sup E=+\infty$

阿基米德性的应用：① 构造无穷小 ② 出现多能表象

① 构造比无穷小还小的无穷小 证明相等很重要

e.g. a_i 无限逼近于 b，$S=\{a_i\}$，怎么说明 $\sup S=b$?（类似）

法：若 $\sup S<b$，则∴ $b-\sup S>0$，则 $\exists m$ s.t. $m(b-\sup S)>k$（自取）

则 $b-\sup S>\boxed{\frac{k}{m}}$ 可见 $\frac{k}{m}$ 就是一个比无穷小还要小的无穷小

② 无数多个无穷小也可以变成有限的

e.g. 怎么说：$\forall\varepsilon>0$，$\exists n$ s.t. $a_n<\varepsilon$

$a_n-a_{n-1}=\delta_n$ 则∵ $n\to\infty$ 取 $\min\delta_n$ $\exists m$ s.t. $m\delta_n<\varepsilon$

说明、$y=f(x)$和$x=f^{-1}(y)$是两个不同的函数
不过在需要时可以认为前者的y等于后者的y,前者的x等于后者的x。

No.
Date

1.函数3要素
2.$y=f(x)$和$x=f(y)$一样吗.$x=f^{-1}(y)$呢?
3.什么是自变量 什么是因变量
4.自变量和因变量的个数,自由度
5.定义域和值域字母
6.函数图象的维度
7.可以进行加法运算条件?
8.复合运算符号
9.复合运算定义域和值域关系
10.$f(x)$什么是f的自变量
11.反函数条件?本质?

函数

1.Def:函数 $y=f(x)$ $x\in D$

$u=f(v)$ $v\in D$
$\boxed{\text{这两个是一样的}}$
x,v只是符号,重要的是定义域

①x:自变量 independent varible
②y:因变量 dependent varible

$\boxed{\text{自变量是自由变化的量,因变量是随自变量变化的量}}$

③D:定义域 $\boxed{D(f)}$ (domain)
④$\boxed{R(f)}$:值域 (range)

$F(x,y,z\cdots)=0$,一个方程即有一个因变量,其它全是自变量.
(自变量的个数称为自由度/维数)

给自变量赋值,可以把因变量表达出来

$$\begin{cases}F_1(x,y,z\cdots)=0\\F_2(x,y,z\cdots)=0\\ \quad\vdots\\F_n(x,y,z\cdots)=0\end{cases}$$

n个方程有n个因变量
其余全部是自变量
自变量个数为0,说明方程有解

$$\begin{cases}x+y=1\\2x+y=2.\end{cases}$$

类似解空间?
(自由标量)

2.函数运算 $f(x)\pm g(x)$ $f(x)\cdot g(x)$ $\frac{f(x)}{g(x)}$

①加法:只有$\boxed{\text{同单位}}$的两个数才能相加
e.g. $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$,二进制单位不能加三进制单位
六进制的才可以相加

②乘法:相当于会改变单位.

3.复合运算:
$y=f(u)$ $u=g(x)$ $y=f(g(x))$ or $y=f\circ g(x)$ → (R)(D)

有意义:$\boxed{R(g)\subseteq D(f)}$① or $\boxed{R(g)\cap D(f)\neq\emptyset}$② ②包括① (R)(D)

e.g. $y=f(x)$ $\boxed{\text{f自变量是u}}$,但y的是x

4.反函数
$y=f(x)\leftrightarrow y=f^{-1}(x)$ 要f是一一映射.重要是单射,实在不行把$f^{-1}(x)$的$D(f)$缩小!e.g. $y=x^2$

为什么复合运算值域必须是定义域的子集?
若$\exists u\notin D(f)$,则该u就要被扔掉

No.
Date

1. 五大类基本函数
2. 反△的图象
3. 一个，二个绝对值和绝对值不等式
4. 最简单函数

5、基本初等函数：幂指对三角反三角

反三角：$x=\sin y \Leftrightarrow y=\arcsin x$，$x\in[-1,1]$ $\boxed{y\in[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}]}$

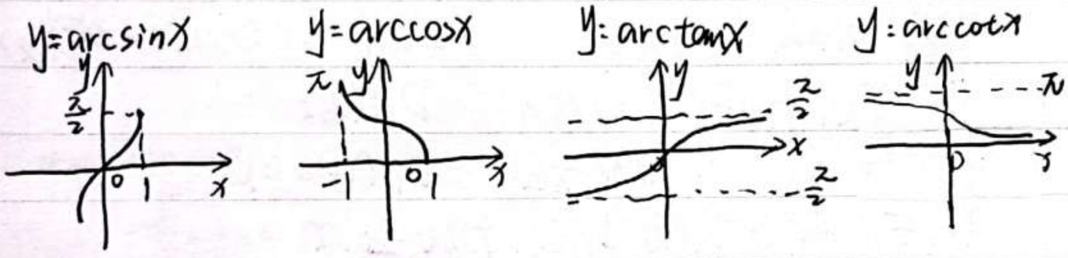
$x=\cos y \Leftrightarrow y=\arccos x$，$x\in[-1,1]$ $\boxed{y\in[0,\pi]}$

$x=\tan y \Leftrightarrow y=\arctan x$，$x\in R$ $\boxed{y\in(-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2})}$

$x=\cot y \Leftrightarrow y=\operatorname{arccot} x$，$x\in R$ $\boxed{y\in(0,\pi)}$

初等函数：由基本初等函数经过有限四则复合运算所得.

反三角函数的图象



补：关于绝对值的几个重要性质：

① $|a|\le h \Leftrightarrow -h\le a\le h$　　$|a|\ge h \Leftrightarrow a\ge h$ 或 $a\le -h$

☆直接去绝对值！　　一个"| |"

② $|a|-|b| \le |a\pm b| \le |a|+|b|$　　两个"| |"

③ $|a|\ge|b| \Leftrightarrow a^2\ge b^2$.　　"| |"不等式

把 a,b 换成向量也对，就变成△不等式

最简单的函数？幂函数，三角函数

对于一个函数，我们尽量先考虑转化为幂函数(泰勒展开)

再就是△函数(傅立叶变换)

No.
Date

初等函数定义 取整函数不等式

1. 示性函数: $1_A \triangleq \begin{cases} 0 & x \notin A \\ 1 & x \in A \end{cases}$ 在概率论,表示一个事情是否发生了,是就是1,否就是0。

(1) 示性函数不是初等函数

2. 取整函数: $[x]$ = 取 $\le x$ 的最大整数

$[\pi]=3$ $[-\pi]=-4$, $\boxed{[x] \le x < [x]+1}$ $\boxed{x-1 < [x] \le x}$

3. 狄利克雷函数 4. 黎曼函数 ($x \in (0,1)$)

$D(x) = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Q} \\ 0 & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$

$R(x) = \begin{cases} \frac{1}{p} & (x = \frac{q}{p},\ p, q \in \mathbb{N}^+, \text{无公因子}) \\ 0 & (x = 0, 1, (0,1)\ \text{无理数}) \end{cases}$

5. 分段函数: $f(x) = \begin{cases} f_1(x) & x \in D_1 \\ f_2(x) & x \in D_2 \end{cases}$ $D_1 \cap D_2 = \emptyset$

也可以 $f(x) = f_1(x) 1_{D_1}(x) + f_2(x) 1_{D_2}(x)$

十分适合举反例

初等函数: 由基本初等函数经过有限次四则运算和复合运算所得。

技巧 ① $0<\varepsilon<1$ ② $N(\varepsilon)$ ③ $\frac{\varepsilon}{2}$ ④ $n:\max\{\ ,\ \}$ ⑤ 放大/缩小

（$0<\varepsilon<1$ 时 都有 $|\ |<\varepsilon$，故 $0<\varepsilon$ 也肯定有 $|\ |<\varepsilon$）☆

同理，说明数列有界的那个 M，也不一定非要 $M>0$，可以 $M>1$ $M>1$ 有 $|\ |>M$，$M>0$ 必有 $|\ |>M$

※，因为是 $\forall\varepsilon>0$，所以所有数列可共用1个 ε，因为是 $\exists N>0$ 所以不同数列 N 不同 → 无论是 $\frac{\varepsilon}{2}$ 还是 2ε

特性

所以，在叙述极限时那个 $\forall\ >0$，可以缩小范围

1.什么函数是优质反例
2.两种单调
3.有界的本质
4.极限定义（思路）
5.⑤种技巧

一、性质

1.周期性（不是所有函数有最小正周期） 2.奇偶性

① 常值 ② 狄利克雷函数 ☆优质反例

3.单调性：严格单增：$\forall x_1<x_2$ $f(x_1)<f(x_2)$

不严格单增，$\forall x_1<x_2$ $f(x_1)\le f(x_2)$

4.有界性：一定可以被一个区间套住（两种定义的本质）

称 $y=f(x)$ 为有界的，若 $\exists a,b$，s.t. $R(f)\in[a,b]$

数列的极限

一、数列极限的定义

Def 1：（数列）一列数 $a_1\cdots a_n\cdots$ 记 $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ a_n 的通项

Def 2：（极限）① n 无限增大时，a_n 无限接近某数 a

则称 a 为 a_n 的极限，记 $\lim\limits_{n\to\infty} a_n=a$（也称 a_n 收敛于 a）

$\Leftrightarrow$ n 充分大，a_n 和 a 无限接近。

$\Leftrightarrow$ n 充分大，$|a_n-a|$ 充分小（任意小）

$\Leftrightarrow$ $\forall\varepsilon>0$（非常小），n 充分大，$|a_n-a|<\varepsilon$

$\Leftrightarrow$ $\forall\varepsilon>0$，$\exists N\in\mathbb{N}$，当 $n>N$ 时 $|a_n-a|<\varepsilon$

② 严格定义：$\{a_n\}$ 极限是 a $\Leftrightarrow$ $\forall\varepsilon>0$，$\exists N$，当 $n>N$ 时 $|a_n-a|<\varepsilon$

分析：$0<\varepsilon<1$（√） $\frac{1}{10}<\varepsilon<1$（×） （$\varepsilon$ 任意性） ①

ε 可以无限接近0，但就不是0

② N 的存在性：不唯一，但与 ε 有关（是 ε 的一个函数 $N(\varepsilon)$）

③ ε 可换成 $\frac{\varepsilon}{2}$，ε^2 必须任意小才行

→ $f(\varepsilon)$ √ 前提、ε 任意小，$f(\varepsilon)$ 也任意小

④ $\forall\varepsilon>0$，ε 就定了，问题在找 N（※）

→ 可以放缩 $f(n)<f_1(n)<\varepsilon$

可以 $\max\{\_\_,\_\_\}$

$(1+x)^n\ge nx+1$ 二项展开

一个放缩只有在 $n\ge k$ 时才成立

ε 变大 $N(\varepsilon)$ 会变小不成立，我们让 $N(\varepsilon)$ 不变就好