微积分蓝皮书近几年秋学期期末与先修考试选填解析

2018 级 材科 3 班 任清潭

2012 期末

一、1、解：

$$\lim_{x\to 0}\frac{f(x)}{x^2}=\lim_{x\to 0}\frac{f(0)+f'(0)x+\dfrac{f''(0)}{2}x^2+o(x^2)}{x^2}=-1\Rightarrow f(0)=f'(0)=0,f''(0)=-2$$

故 $k=\dfrac{|f''(0)|}{\{1+[f'(0)]^2\}^{\frac{3}{2}}}=2$；

一、2、解：$x^2+(y-2)^2=1\Rightarrow y=2\pm\sqrt{1-x^2}$，

$V=\pi\int_{-1}^{1}(2+\sqrt{1-x^2})^2-(2-\sqrt{1-x^2})^2dx=8\pi\int_{-1}^{1}\sqrt{1-x^2}dx=4\pi^2$；

一、3、解：两边求导得 $f'(x)\cdot g[f(x)]=\frac{1}{2}\sqrt{x}$，因为 $f(x),g(x)$ 互为反函数，故

$f'(x)g[f(x)]=xf'(x)=\dfrac{1}{2}\sqrt{x}\Rightarrow f'(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{x}}\Rightarrow f(x)=\sqrt{x}+C\Rightarrow g(x)=(x-C)^2$，

于是 $\int_1^{f(x)}g(t)dt=\int_1^{\sqrt{x}+C}(t-C)^2dt=\cdots=\dfrac{x^{\frac{3}{2}}}{3}+\dfrac{C^3}{3}-\dfrac{1}{3}+C-C^2=\dfrac{1}{3}(x^{\frac{3}{2}}-8)$，化简得

$(C-1)^3=-8\Rightarrow C=-1\Rightarrow f(x)=\sqrt{x}-1$；

一、4、解：$\int_2^{+\infty}\dfrac{3}{4+x^2}=\dfrac{3}{2}\arctan\dfrac{x}{2}\Big|_2^{+\infty}=\dfrac{3\pi}{4}-\dfrac{3\pi}{8}=\dfrac{3\pi}{8}$；

一、5、解：注意到 $\int_0^{\frac{\pi}{2}}f(\sin x)dx=\int_0^{\frac{\pi}{2}}f(\cos x)dx$，

故 $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\dfrac{e^{\cos x}-e^{\sin x}+\cos^2 x}{2}dx=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos^2 x}{2}dx=\dfrac{\pi}{8}$；

二、1、解：$F(x)=\int_0^x xf(x-t)dt=x\int_0^x f(x-t)dt\overset{u=x-t}{=}x\int_x^0 f(u)(-du)=x\int_0^x f(t)dt$，

$f(0)=0,f'(x)>0\Rightarrow f(x)>0(x>0)$，则当 $x\in(0,+\infty)$ 时：

$F'(x)=\int_0^x f(t)dt+xf(x)=xf(c)+xf(x)>0\Rightarrow F(x)\uparrow$

$F''(x)=2f(x)+xf'(x)>0\Rightarrow F(x)$ 下凸，选 D；

二、2、解：因 $f(x)$ 有 $2n+1$ 个极值点，所以 $f'(x)=0$ 至少有 $2n+1$ 个实根，连续运用罗尔定理，$f^{(n)}(x)=0$ 至少有 $n+2$ 个实根，选 D；

二、3、解：当 $0<x<\dfrac{\pi}{4}$ 时，$\cot x=\dfrac{\cos x}{\sin x}>\cos x>\sin x$，且 $f(x)=\ln x$ 单调，故 $I<K<J$，选 C；

二、4、解：$0\le x\le 2$ 时，$f(x)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1-x^{2n}}{1+x^{2n}}=\begin{cases}1,0\le x<1\\0,x=1\\-1,1<x\le 2\end{cases}\Rightarrow\int_0^2 f(x)dx=0$，选 A；

二、5、解：$x\to x+\Delta x\Rightarrow\Delta F=\dfrac{km(u\Delta x)}{(x+a)^2}\Rightarrow F=\sum\dfrac{km(u\Delta x)}{(x+a)^2}=\int_0^a\dfrac{kmu}{(x+a)^2}dx$，选 D；

2013 期末

一、1、解：$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}\left(\ln\dfrac{2-x}{2+x}+\cos^2 x\right)dx=\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}\cos^2 xdx=\dfrac{\pi}{2}$；

一、2、解：$y=x2^x\Rightarrow y'=2^x(1+x\ln 2),y''=2^x(2\ln 2+x\ln^2 2)>0$，令 $y'(x)=0$ 得 $x_0=-\dfrac{1}{\ln 2}$ 是极小值；

一、3、解：$\dfrac{\sqrt{1}}{n\sqrt{n+1}}+\dfrac{\sqrt{2}}{n\sqrt{n+1}}+\cdots+\dfrac{\sqrt{n}}{n\sqrt{n+1}}<L<\dfrac{\sqrt{1}}{n\sqrt{n}}+\dfrac{\sqrt{2}}{n\sqrt{n}}+\cdots+\dfrac{\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$

左边 $\Rightarrow\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{1}}{n\sqrt{n+1}}+\cdots+\dfrac{\sqrt{n}}{n\sqrt{n+1}}=\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt{\dfrac{n}{n+1}}\left(\dfrac{\sqrt{1}}{n\sqrt{n}}+\cdots+\dfrac{\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{\sqrt{1}}{n\sqrt{n}}+\cdots+\dfrac{\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}\right)$

右边 $\Rightarrow\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{\sqrt{1}}{n\sqrt{n}}+\cdots+\dfrac{\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}\right)$，$\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{1}}{n\sqrt{n}}+\dfrac{\sqrt{2}}{n\sqrt{n}}+\cdots+\dfrac{\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}=\int_0^1\sqrt{x}dx=\dfrac{2}{3}$，故原式 $=\dfrac{2}{3}$

一、4、解：两边求导：$xy=2x+y'\Rightarrow\dfrac{dy}{dx}-xy=-2x$，

常数变易法：$y=e^{\int xdx}\left[C+\int(-2x)e^{-\int xdx}dx\right]=2+Ce^{\frac{x^2}{2}}$，故 $y(0)=0\Rightarrow C=-2\Rightarrow 2+Ce^{\frac{x^2}{2}}$

一、5、解：$\int_0^a x\varphi''(x)dx=\int_0^a xd[\varphi'(x)]=x\varphi'(x)\big|_0^a-\int_0^a\varphi'(x)dx=x\varphi'(x)-\varphi(x)\big|_0^a$，又 $\varphi(x)$ 在 $x=a$ 处取得极大值 $\varphi(a)=0$，故 $\varphi'(a)=0$，于是 $\int_0^a x\varphi''(x)dx=\varphi(0)=b$；

二、1、解：BCD 显然错，$F(x)=\int f(x)dx=\int -f(-x)dx=\int f(-x)d(-x)=F(-x)$，故 $F(x)$ 是偶函数，选 A；

二、2、解：令 $P(x)=(x-2)^3(x-3)^2(x-4), Q(x)=(x-1)^4(x-3)^2(x-4)$，

$y'=(x-1)^4P'(x)+4(x-1)^3P(x), y''=(x-1)^4P''(x)+8(x-1)^3P'(x)+12(x-1)^2P(x)$

$y''(1)=0, y'''(0)=0$，故 $x=1$ 不是拐点；

$y'=(x-2)^3Q'(x)+3(x-2)^2Q(x), y''=(x-2)^3Q''(x)+6(x-2)^2Q'(x)+6(x-2)Q(x)$

$y''(2)=0, y'''(2)=-12\neq 0$，故 $x=2$ 是拐点；

显然 $x=3,4$ 不可能是拐点，故 ACD 错误，选 B；

二、3、解：$\int_0^1|f(x)|dx=\int_0^1|f(x)-f(0)|dx=\int_0^1|f'(c)x|dx\le\int_0^1 Mxdx=\frac{M}{2}$，选 C；

二、4、解：令 $f(x)=1$ 可排除 ACD，又 $\int_0^T \quad -\int_{-T}^0 \quad =\int_0^T \quad -\int_0^T \quad =0$，于是

$\int_0^{x+T} \quad -\int_{-x-T}^0 \quad =\int_0^x \quad +\int_x^{x+T} \quad -\int_{-x}^0 \quad -\int_{-x-T}^{-x} \quad =\int_0^x \quad +\int_0^T \quad -\int_{-x}^0 \quad -\int_{-T}^0 \quad =\int_0^x \quad -\int_{-x}^0$，选 B；

二、5、解：$f(x)=\int_0^{x^2}\ln(2+t)dt\Rightarrow f'(x)=2x\ln(2+x^2), f''(x)>0$，又 $f'(0)=0$，故 $x=0$ 是唯一零点，选 C；

2014 期末

一、1、解：$f(1)=3, f'(1)=2, f'(1)g'(3)=1\Rightarrow g'(3)=\frac{1}{2}$；

一、2、解：$x=0\Rightarrow\lim\limits_{x\to 0}f(x)<\infty\Rightarrow x=0$ 不是铅直渐近线，

$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{f(x)}{x}=2, \lim\limits_{x\to\infty}f(x)-2x=0\Rightarrow y=2x$ 是唯一渐近线；

一、3、解：$5=\int_0^\pi[f(x)+f''(x)]\sin xdx=\int_0^\pi f(x)\sin xdx+\int_0^\pi f''(x)\sin xdx$

$=I+\int_0^\pi\sin xd[f'(x)]=I+\sin xf'(x)\big|_0^\pi-\int_0^\pi\cos xf'(x)dx=I-\cos xf(x)\big|_0^\pi-I=f(0)+3$

故 $f(0)=2$；

一、4、解：$\int f(x)dx=\begin{cases}\frac{x^3}{3}+C_1, x\le 1\\ \frac{x^4}{4}+C_2, x>1\end{cases}$，因 $\int f(x)dx$ 在 $x=1$ 处连续，得 $C_2=\frac{1}{12}+C_1$，

故 $\int f(x)dx=\begin{cases}\frac{x^3}{3}+C, x\le 1\\ \frac{x^4}{4}+C+\frac{1}{12}, x>1\end{cases}$；

一、5、解：$\frac{dy}{dx}=\frac{1+y^2}{xy+y}\Rightarrow\frac{dx}{dy}=\frac{xy+y}{1+y^2}\Rightarrow\frac{dx}{dy}-\frac{y}{1+y^2}x=\frac{y}{1+y^2}$，

常数变易法：$x=e^{\int\frac{y}{1+y^2}dy}(C+\int\frac{y}{1+y^2}e^{-\int\frac{y}{1+y^2}dy}dy)=Ce^{\frac{1}{2}\ln(1+y^2)}-1\Rightarrow 1+y^2=C(x+1)^2$；

2015 期末

一、1、解：两边取极限得：$\lim_{x\to0}f(x)=1+2\lim_{x\to0}f(x)\Rightarrow\lim_{x\to0}f(x)=-1$，

于是 $f(x)=2e^x-\frac{\sin x}{x}-2\cos x\Rightarrow\lim_{x\to1}f(x)=2e-\sin1-2\cos1$；

一、2、解：$\int x\arctan xdx=\frac{1}{2}\int\arctan xdx^2=\frac{1}{2}x^2\arctan x-\frac{1}{2}\int\frac{x^2}{1+x^2}dx$

$=\frac{1}{2}x^2\arctan x-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}\arctan x+C$；

一、3、解：$f(x)$任意阶可导，于是 $f(x)=\frac{\sin x}{x}\Rightarrow f'(x)=\begin{cases}\frac{x\cos x-\sin x}{x^2},x\neq0\\0,x=0\end{cases}$，

故 $f''(0)=\lim_{x\to0}\frac{f'(x)-f'(0)}{x}=\lim_{x\to0}\frac{x\cos x-\sin x}{x^3}=\lim_{x\to0}\frac{-x\sin x}{3x^2}=-\frac{1}{3}$；

一、4、解：$\int_{-1}^{1}(|x|+\sin x^3\sqrt{\cos(1+x^2)})dx=\int_{-1}^{1}|x|dx=2\int_0^1xdx=1$；

一、5、解：易知 $f(x)=f(-x)\Rightarrow f'(x)=-f'(-x)\Rightarrow f'(-1)=-f'(1)=-2016$；

一、6、解：$S=\int_0^1\ln^2xdx=x(\ln^2x-2\ln x+2)\Big|_0^1=2$；

2016 期末

一、1、解：$\lim_{x\to0}\frac{x^3-\int_0^{x^3}\cos tdt}{x^9}=\lim_{x\to0}\frac{3x^2-3x^2\cos x^3}{9x^8}=\lim_{x\to0}\frac{1-\cos x^3}{3x^6}=\lim_{x\to0}\frac{\frac{1}{2}x^6}{3x^6}=\frac{1}{6}$；

一、2、解：$\int x\tan^2xdx=\int x(\tan^2x+1)dx-\int xdx=\int xd\tan x-\frac{x^2}{2}$

$=x\tan x-\int\tan x-\frac{x^2}{2}=x\tan x+\ln|\cos x|-\frac{x^2}{2}+C$；

一、3、解：$f'(0^+)=\lim_{x\to0^+}\frac{f(x)-f(0)}{x}=3a-2+\lim_{x\to0^+}x^{a-1}\sin\frac{1}{x}$，

$f'(0^-)=\lim_{x\to0^-}\frac{f(x)-f(0)}{x}=\lim_{x\to0^-}\frac{a^2x}{x}=a^2$，$f(x)$在$x=0$可导$\Rightarrow f'(0^+)=f'(0^-)$，

故 $a^2=3a-2+\lim\limits_{x\to0^+}x^{a-1}\sin\dfrac{1}{x}\Rightarrow a=2$；

一、4、解：$\int_{-1}^{1}(\dfrac{x^2}{1+e^x}+\sin^3x)dx=\int_{-1}^{1}\dfrac{x^2}{1+e^x}dx=\int_0^1\left(\dfrac{x^2}{1+e^x}+\dfrac{x^2e^x}{1+e^x}\right)dx=\int_0^1x^2dx=\dfrac{1}{3}$；

一、5、解：$f(x)$ 在 $x=0$ 处的泰勒公式为：$f(x)=(x+1)\left[(-x)+\dfrac{(-x)^2}{2!}+\cdots\dfrac{(-1)^nx^n}{n!}\right]$，

则 $f^{(2017)}(0)=\left[\dfrac{(-1)^{2016}x^{2017}}{2016!}+\dfrac{(-1)^{2017}x^{2017}}{2017!}\right]^{(2017)}\Bigg|_{x=0}=\dfrac{2017!}{2016!}-\dfrac{2017!}{2017!}=2016$；

一、6、解：$y'(1)=3,y''(1)=-1,R=\dfrac{1}{k}=\dfrac{(1+y'^2(1))^{\frac{3}{2}}}{|y''(1)|}=10\sqrt{10}$；

一、7、解：原式$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}\sum\limits_{i=1}^{n}\dfrac{1}{\sqrt{1+\left(\dfrac{k}{n}\right)^2}}=\int_0^1\dfrac{dx}{\sqrt{1+x^2}}=\ln(x+\sqrt{1+x^2})\Big|_0^1=\ln(1+\sqrt{2})$；

一、8、解：两边求导得：$f'(x)=e^{2x}(4+4x)-2\lim\limits_{x\to0}f'(x)$，两边取极限得：

$\lim\limits_{x\to0}f'(x)=4-2\lim\limits_{x\to0}f'(x)\Rightarrow\lim\limits_{x\to0}f'(x)=\dfrac{4}{3}\Rightarrow f(x)=e^{2x}(1+2x)-\dfrac{8}{3}\Rightarrow f(1)=3e^2-\dfrac{8}{3}$；

2017 期末

一、1、解：$\lim\limits_{x\to0}\dfrac{(e^x-1-x)\ln(1-x)}{x(\cos x-1)}=\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\frac{1}{2}x^2(-x)}{x(-\frac{1}{2}x^2)}=1$；

一、2、解：$\dfrac{dy}{dx}=\lim\limits_{\Delta x\to0}\dfrac{\Delta y}{\Delta x}=\dfrac{1}{\sqrt{1-x^2}}\Rightarrow y=f(x)=\arcsin x+C_1$，

故 $\int f(x)dx=x\arcsin x-\sqrt{1-x^2}+C_1x+C_2$；

一、3、解：$y=\ln(x+\sqrt{1+x^2})\Rightarrow dy|_{x=0}=\dfrac{dx}{\sqrt{1+x^2}}\Bigg|_{x=0}=dx$；

一、4、解：$x=\tan t\Rightarrow dx=(\tan^2t+1)dt\Rightarrow\int_0^{+\infty}\dfrac{dx}{(1+x^2)(1+x^4)}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\dfrac{dt}{1+\tan^4t}$，

注意到 $\int_0^{2a}f(x)dx=\int_0^a[f(x)+f(2a-x)]dx$，

故 $\int_0^{+\infty}\dfrac{dx}{(1+x^2)(1+x^4)}=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\dfrac{dt}{1+\tan^4t}=\int_0^{\frac{\pi}{4}}\left(\dfrac{1}{1+\tan^4t}+\dfrac{1}{1+\cot^4t}\right)dt=\int_0^{\frac{\pi}{4}}dt=\dfrac{\pi}{4}$；

一、5、解：两边求导得：$2x-y-xy'+2yy'=0\Rightarrow y'=\dfrac{y-2x}{2y-x}$，令 $y'=0\Rightarrow y=2x$，

代回得 $x^2-2x^2+4x^2=a^2\Rightarrow 3x^2=a^2\Rightarrow x=\dfrac{\sqrt{3}}{3}a\Rightarrow y=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}a$（部分步骤省略）；

一、6、解：原式$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}\sum\limits_{k=1}^{n}\dfrac{k}{n}e^{\frac{2k}{n}}=\int_0^1 xe^{2x}dx=\dfrac{1}{4}(e^2+1)$；

一、7、解：$x\to 0\Rightarrow g(x)=\tan^n x\sim x^n$，

$x\to 0\Rightarrow f(x)=\cdots=3x-4(x-\dfrac{x^3}{6}+\dfrac{x^5}{120})+(x-\dfrac{x^3}{6}+\dfrac{x^5}{120})(1-\dfrac{x^2}{2}+\dfrac{x^4}{24})+o(x^5)\sim x^5$，

故 $n=5$；

一、8、解：设 $a=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{y}{x},b=\lim\limits_{x\to\infty}(y-ax)$，

$y^3+x^3-3xy=0\Rightarrow\lim\limits_{x\to\infty}\left[\left(\dfrac{y}{x}\right)^3+1-\dfrac{3y}{x^2}\right]=0\Rightarrow a^3+1=0\Rightarrow a=-1$，

将 b 代回，同除 x^2 并取极限得 $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3(1+b)x^2-3bx(1+b)+b^3}{x^2}=0\Rightarrow b=-1$，

故渐近线方程为 $y=-x-1$；

2016 先修

一、1、解：两边取极限并化简：

$\lim\limits_{x\to 0}f(x)=1+2\lim\limits_{x\to 0}f(x)\Rightarrow\lim\limits_{x\to 0}f(x)=-1\Rightarrow f(x)=2e^x-\dfrac{\sin(\sin x)}{x}-x-2$；

一、2、解：$\int x\ln(1+x^2)dx=\dfrac{1}{2}\int\ln(1+x^2)d(1+x^2)=\dfrac{(1+x^2)}{2}\ln(1+x^2)-\dfrac{x^2}{2}+C$；

一、3、解：因 $f(x)$ 有任意阶导数，$f'(x)=\begin{cases}\dfrac{x-(1+x^2)\arctan x}{(1+x^2)x^2},x\neq 0\\ 0,x=0\end{cases}$，故

$f''(0)=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{f'(x)-f'(0)}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x-(1+x^2)\arctan x}{x^3+x^5}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-2x\arctan x-1}{3x^2}=-\dfrac{2}{3}$；

一、4、解：$\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{1^3}{n^4}+\dfrac{2^3}{n^4}+\cdots+\dfrac{n^3}{n^4}\right)=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{n}\sum\limits_{k=1}^{n}\left(\dfrac{k}{n}\right)^3=\int_0^1 x^3dx=\dfrac{1}{4}$；

一、5、解：由 $e^x+e^{-x}\geq 2+ax^2$，当 $x=0$ 时显然成立，当 $x\neq 0$ 时，有

$$a \le \frac{e^x+e^{-x}-2}{x^2} \Rightarrow \frac{e^x+e^{-x}-2}{x^2} \ge \frac{1+\frac{x^2}{2}+1+\frac{(-x)^2}{2}-2}{x^2}=1 \Rightarrow a \le 1；$$

一、6、解：$x \to 0 \Rightarrow \lim\limits_{x\to 0}(2x+x^2\sin\frac{1}{x})<\infty \Rightarrow x=0$ 不是铅直渐近线，

$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x+x^2\sin\frac{1}{x}}{x}=3, \lim\limits_{x\to\infty}(y-3x)=0 \Rightarrow y=3x$ 是唯一的渐近线；

2017 先修

一、1、解：$\lim\limits_{x\to 0}\left(\frac{\sin x^2}{x^2}+\frac{\sin(x+1)}{x+1}\right)=1+\sin 1$；

一、2、解：$(f(f(x)))'=f'(x)\cdot f'(f(x)) \overset{x=e}{\Rightarrow} f'(e)f'(\frac{1}{2})=\frac{1}{2e}\times 2=\frac{1}{e}$；

一、3、解：$x \to 0 \Rightarrow \lim\limits_{x\to 0}x(2018+\arcsin\frac{8}{x})<\infty \Rightarrow x=0$ 不是铅直渐近线，

$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x(2018+\arcsin\frac{8}{x})}{x}=2018, \lim\limits_{x\to\infty}(y-2018x)=8 \Rightarrow y=2018x+8$ 是唯一的渐近线；

一、4、解：$\int 2x^3e^{x^2}dx=\int x^2e^{x^2}dx^2=(x^2-1)e^{x^2}+C$；

一、5、解：原式$=\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}}\frac{e^x\cos x}{e^x+1}dx=\int_0^{\frac{\pi}{4}}\left(\frac{e^x\cos x}{e^x+1}+\frac{\cos x}{e^x+1}\right)dx=\int_0^{\frac{\pi}{4}}\cos xdx=\frac{\sqrt{2}}{2}$；

一、6、解：原式$=\lim\limits_{n\to\infty}\frac{n^2}{(n+1)^2}\frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\frac{k}{n}\sin\frac{k}{n}=\int_0^1 x\sin xdx=\sin 1-\cos 1$；

一、7、解：因 $\int_1^{+\infty}f(x)dx$ 收敛，知 $\int_1^e f(x)dx, \int_e^{+\infty}f(x)dx$ 均收敛，从而有

$\begin{cases}a-1<1\\a+1>1\end{cases} \Rightarrow 0<a<2$；

一、8、解：$f(x)$ 在 $x=0$ 处的泰勒公式为 $f(x)=ex^2e^x=ex^2\left(x+\frac{x^2}{2!}+\cdots+\frac{x^n}{n!}\right)$，

故 $f^{(5)}(0)=\left(\frac{e}{3!}x^5\right)^{(5)}=\frac{5!e}{3!}=20e$；