★启用前注意保密

2022年普通高等学校招生全国统一考试模拟测试（二）

数学参考答案

评分标准：

1. 本解答给出了一种或几种解法供参考，如果考生的解法与本解答不同，可根据试题的主要考查内容比照评分标准制订相应的评分细则。
2. 对计算题，当考生的解答在某一步出现错误时，如果后继部分的解答未改变该题的内容和难度，可视影响的程度决定后继部分的给分，但不得超过该部分正确解答应得分数的一半；如果后继部分的解答有较严重的错误，就不再给分。
3. 解答右端所注分数，表示考生正确做到这一步应得的累加分数。

一、选择题：本题共8小题，每小题5分，共40分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	D	A	C	C	B	B	D

二、选择题：本题共4小题，每小题5分，共20分。在每小题给出的选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得5分，部分选对的得2分，有选错的得0分。

题号	9	10	11	12
答案	BC	BD	AC	BCD

三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分。

13. 2　　14. 2　　15. $-\frac{\pi}{2}$（答案不唯一，φ 取 $-\frac{\pi}{2}+2k\pi$，$k\in\mathbf{Z}$ 均可）　　16. $\frac{4}{3}\pi$

四、解答题：本题共6小题，共70分。

17. 解：（1）设 $\{a_n\}$ 的公比为 q，则由 $4a_2=a_1a_3$，得 $4a_1q=a_1\cdot a_1q^2$.

整理得 $a_1q=4$. ………………………………………………………… 1分

又 $S_3=14$，得 $a_1(1+q+q^2)=14$. ……………………………………… 2分

联立得 $\begin{cases}a_1q=4,\\ a_1(1+q+q^2)=14,\end{cases}$ 消去 a_1，得 $2q^2-5q+2=0$. ………………… 3分

解得 $q=2$ 或 $q=\frac{1}{2}$.

又因为 $\{a_n\}$ 为递增等比数列，

所以 $q=2$，$a_1=2$. ………………………………………………………… 4分

所以 $a_n=a_1q^{n-1}=2^n$. ………………………………………………………… 5分

(2)（方法一）当 $k=1$ 时，$b_n=\begin{cases}a_1, & n=3,\\ 1, & 0<n<3\end{cases}$ $(n\in\mathbf{N}^*)$，则 $b_1=b_2=1$，$b_3=a_1=2$，

同理，列举得 $b_4=b_5=2$，$b_6=a_2=2^2$，$b_7=b_8=3$，$b_9=a_3=2^3$，$b_{10}=b_{11}=4$，$b_{12}=a_4=2^4$，$b_{13}=b_{14}=5$，$b_{15}=a_5=2^5$.

记 $\{b_n\}$ 的前 n 项和为 T_n，则

$T_{15}=b_1+b_2+\cdots+b_{15}=1+1+a_1+2+2+a_2+3+3+a_3+4+4+a_4+5+5+a_5$

$=2\times(1+2+3+4+5)+(2^1+2^2+2^3+2^4+2^5)$ ………………………………… 9 分

$=2\times\dfrac{(1+5)\times5}{2}+\dfrac{2\times(1-2^5)}{1-2}=92$，

所以数列 $\{b_n\}$ 的前 15 项和为 92. ……………………………………………………… 10 分

（方法二）由 $b_n=\begin{cases}a_k, & n=3k,\\ k, & 3(k-1)<n<3k\end{cases}$ $(k\in\mathbf{N}^*)$，得 $b_n=\begin{cases}k, & n=3k-2,\\ k, & n=3k-1,\\ a_k, & n=3k\end{cases}$ $(k\in\mathbf{N}^*)$，

记 $\{b_n\}$ 的前 n 项和为 T_n，则

$T_{15}=b_1+b_2+\cdots+b_{15}=1+1+a_1+2+2+a_2+3+3+a_3+4+4+a_4+5+5+a_5$

$=2\times(1+2+3+4+5)+(2^1+2^2+2^3+2^4+2^5)$ ………………………………… 9 分

$=2\times\dfrac{(1+5)\times5}{2}+\dfrac{2\times(1-2^5)}{1-2}=92$，

所以数列 $\{b_n\}$ 的前 15 项和为 92. ……………………………………………………… 10 分

说明：没有列举过程，直接写出各项求和不扣分.

18. 解：(1) 设路线 1 遇到红灯的个数的随机变量为 X，则 $X\sim B\left(3,\dfrac{1}{3}\right)$， …… 1 分

所以至少遇到一个红灯的事件为 $P(X\geqslant1)$， …………………………………………… 2 分

（方法一）由对立事件概率公式，

得 $P(X\geqslant1)=1-P(X=0)=1-C_3^0\left(\dfrac{1}{3}\right)^0\left(\dfrac{2}{3}\right)^3$ ………………………………… 4 分

$=1-\dfrac{8}{27}=\dfrac{19}{27}$，

所以若小李下班后选择路线 1 驾车回家，至少遇到一个红灯的概率为 $\dfrac{19}{27}$. … 5 分

（方法二）由互斥事件概率加法公式，

得 $P(X\geqslant1)=P(X=1)+P(X=2)+P(X=3)$ ………………………………………………

$=C_3^1\left(\dfrac{1}{3}\right)^1\left(\dfrac{2}{3}\right)^2+C_3^2\left(\dfrac{1}{3}\right)^2\left(\dfrac{2}{3}\right)^1+C_3^3\left(\dfrac{1}{3}\right)^3\left(\dfrac{2}{3}\right)^0$ ………………… 4 分

$=\dfrac{12}{27}+\dfrac{6}{27}+\dfrac{1}{27}=\dfrac{19}{27}$，

所以若小李下班后选择路线 1 驾车回家，至少遇到一个红灯的概率为 $\dfrac{19}{27}$. … 5 分

（2）设路线 1 累计增加时间的随机变量为 Y_1，则 $Y_1 \sim B\left(3, \frac{1}{3}\right)$，

所以 $E(Y_1)=3\times\frac{1}{3}=1$，………………………………………………………… 6 分

设路线 2 第 i 个路口遇到红灯为事件 $A_i(i=1, 2)$，则 $P(A_1)=\frac{1}{2}$，$P(A_2)=\frac{2}{3}$，

设路线 2 累计增加时间的随机变量为 Y_2，则 Y_2 的所有可能取值为 0，1，2，则 ………………………………………………………………………………………… 7 分

$P(Y_2=0)=P(\overline{A_1})P(\overline{A_2})=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$，

$P(Y_2=1)=P(\overline{A_1}A_2)+P(A_1\overline{A_2})=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{2}$，

$P(Y_2=2)=P(A_1A_2)=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=\frac{1}{3}$，………………………………………… 9 分

所以 $E(Y_2)=0\times\frac{1}{6}+1\times\frac{1}{2}+2\times\frac{1}{3}=\frac{7}{6}$. ……………………………… 10 分

因为 $E(Y_1)<E(Y_2)$，……………………………………………………………… 11 分

所以为使小李下班后驾车回家时长的累计增加时间的期望最小，小李应选择路线 1. ……………………………………………………………………………… 12 分

19.（1）证明：在 $\triangle ABP$ 中，由正弦定理得 $\frac{PB}{\sin\alpha}=\frac{AB}{\sin\angle APB}$，

即 $PB\sin\angle APB=AB\sin\alpha$，………………………………………………………… 1 分

要证明 $PB\sin\angle ABC=AB\sin\alpha$，只需证明 $\sin\angle ABC=\sin\angle APB$，

在 $\triangle ABP$ 中，$\angle APB=\pi-(\alpha+\angle ABP)$，……………………………………… 2 分

在 $\triangle ABC$ 中，$\angle ABC=\alpha+\angle ABP$，…………………………………………… 3 分

所以 $\angle APB=\pi-\angle ABC$，……………………………………………………… 4 分

所以 $\sin\angle APB=\sin(\pi-\angle ABC)=\sin\angle ABC$，……………………………… 5 分

所以 $PB\sin\angle ABC=AB\sin\alpha$. …………………………………………………… 6 分

（2）解：由（1）知 $PB\sin\angle ABC=AB\sin\alpha$，又因为 $\angle ABC=90°$，$AB=1$，

所以 $PB=\sin\alpha$，………………………………………………………………… 7 分

由已知得 $\triangle ABC$ 为等腰直角三角形，所以 $\angle BCA=\angle CAB=\frac{\pi}{4}$，

则 $\angle BCP=\frac{\pi}{4}-\alpha$，

所以在 $\triangle PBC$ 中，$\angle BPC=\pi-\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)-\alpha=\frac{3\pi}{4}$，……………………………… 8 分

由正弦定理得 $\frac{BC}{\sin\angle BPC}=\frac{PC}{\sin\angle PBC}$，即 $\frac{1}{\sin\frac{3\pi}{4}}=\frac{PC}{\sin\alpha}$，

即 $PC=\sqrt{2}\sin\alpha$. …………………………………………………………………… 9 分

由余弦定理得 $\sin^2\alpha+(\sqrt{2}\sin\alpha)^2-2\sin\alpha(\sqrt{2}\sin\alpha)\cos\dfrac{3\pi}{4}=1$， ……………… 10 分

解得 $\sin\alpha=\dfrac{\sqrt{5}}{5}$， …………………………………………………………………… 11 分

所以 $PC=\dfrac{\sqrt{10}}{5}$. …………………………………………………………………… 12 分

20. （1）证明：如图1，取 AC 中点 G，连接 FG 和 EG，由已知得 $DE/\!/BC$，且 $DE=\dfrac{1}{2}BC$.

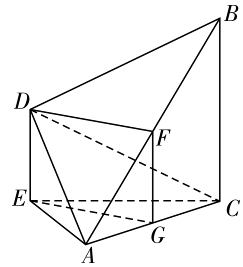

图1

因为 F，G 分别为 AB，AC 的中点，所以 $FG/\!/BC$，且 $FG=\dfrac{1}{2}BC$.

所以 $DE/\!/FG$，且 $DE=FG$.

所以四边形 $DEGF$ 是平行四边形. 所以 $EG/\!/DF$. …… 1 分

因为翻折前 $BC\perp AC$，易知 $DE\perp AC$. 所以翻折后 $DE\perp EA$，$DE\perp EC$.

又因为 $EA\cap EC=E$，EA，$EC\subset$平面 AEC，

所以 $DE\perp$平面 AEC.

因为 $DE/\!/BC$，所以 $BC\perp$平面 AEC. …………………………………………… 2 分

因为 $EG\subset$平面 AEC，所以 $EG\perp BC$. …………………………………………… 3 分

因为 $\triangle ACE$ 是等边三角形，点 G 是 AC 中点，所以 $EG\perp AC$.

又因为 $AC\cap BC=C$，AC，$BC\subset$平面 ABC，

所以 $EG\perp$平面 ABC. ……………………………………………………………… 4 分

因为 $EG/\!/DF$，所以 $DF\perp$平面 ABC. …………………………………………… 5 分

（2）解：（方法一）如图2，过点 E 作 $EH\perp EC$，以 E 为原点，EH，EC，ED 所在直线分别为 x，y，z 轴，建立空间直角坐标系 $E-xyz$，设 $DE=a$，则 $A(\sqrt{3},1,0)$，$B(0,2,2a)$，$C(0,2,0)$，$D(0,0,a)$，

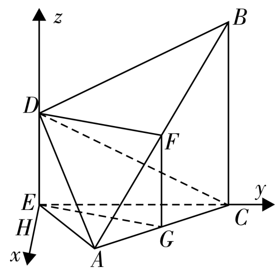

图2

则$\overrightarrow{AB}=(-\sqrt{3},1,2a)$，$\overrightarrow{AC}=(-\sqrt{3},1,0)$，$\overrightarrow{CD}=(0,-2,a)$， ………………………………………… 6 分

因为 $DE\perp$平面 AEC，所以$\overrightarrow{ED}=(0,0,a)$ 是平面 AEC 的法向量， ………………………………………… 7 分

设面 ACD 的法向量为 $\boldsymbol{m}=(x,y,z)$，则

$\begin{cases}\boldsymbol{m}\cdot\overrightarrow{AC}=0,\\ \boldsymbol{m}\cdot\overrightarrow{CD}=0,\end{cases}$即$\begin{cases}-\sqrt{3}x+y=0,\\ -2y+az=0.\end{cases}$解得$\begin{cases}x=\dfrac{\sqrt{3}}{3}y,\\ z=\dfrac{2}{a}y.\end{cases}$取 $y=\sqrt{3}a$，得 $\boldsymbol{m}=(a,\sqrt{3}a,2\sqrt{3})$，

…………………………………………………………………………………… 9 分

因为二面角 $D-AC-E$ 为 $\frac{\pi}{6}$，所以 $\cos\frac{\pi}{6}=|\cos<\boldsymbol{m},\overrightarrow{ED}>|=\frac{|\boldsymbol{m}\cdot\overrightarrow{ED}|}{|\boldsymbol{m}|\cdot|\overrightarrow{ED}|}=$

$\frac{|2\sqrt{3}a|}{\sqrt{4a^2+12}\cdot a}=\frac{\sqrt{3}}{2}$，…………………………………………………………… 10 分

解得 $a=1$，所以 $\boldsymbol{m}=(1,\sqrt{3},2\sqrt{3})$，$\overrightarrow{AB}=(-\sqrt{3},1,2)$. ………………… 11 分

记直线 AB 与平面 ACD 所成角为 θ，

则 $\sin\theta=|\cos<\boldsymbol{m},\overrightarrow{AB}>|=\frac{|\boldsymbol{m}\cdot\overrightarrow{AB}|}{|\boldsymbol{m}|\cdot|\overrightarrow{AB}|}=\frac{|-\sqrt{3}+\sqrt{3}+4\sqrt{3}|}{4\times2\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{4}$，

所以直线 AB 与平面 ACD 所成角的正弦值为 $\frac{\sqrt{6}}{4}$. ……………………………………… 12 分

（方法二）如图3，连接 DG，因为 $DE\perp$ 平面 AEC，$AC\subset$ 平面 AEC，所以 $AC\perp DE$.

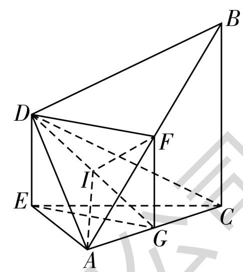

图3

又因为 $AC\perp EG$，$DE\cap EG=E$，DE，$EG\subset$ 平面 DEG，所以 $AC\perp$ 平面 DEG.

因为 EG，$DG\subset$ 平面 DEG，所以 $AC\perp EG$，$AC\perp DG$，所以 $\angle DGE$ 是二面角 $D-AC-E$ 的平面角，

故 $\angle DGE=\frac{\pi}{6}$. ……………………………………………………… 7 分

由 $\triangle ACE$ 是边长为 2 的等边三角形，得 $EG=\sqrt{3}$，

在 $\mathrm{Rt}\triangle DGE$ 中，$\tan\angle DGE=\tan\frac{\pi}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{DE}{EG}$，所以 $DE=1$，$BC=2$. ……… 8 分

过点 F 作 $FI\perp DG$，垂足为 I， ………………………………………………………………… 9 分

因为 $AC\perp$ 平面 $DEGF$，$AC\subset$ 平面 ACD，所以平面 $DEGF\perp$ 平面 ACD.

又因为平面 $DEGF\cap$ 平面 $ACD=DG$，$FI\subset$ 平面 $DEGF$，且 $FI\perp DG$，

所以 $FI\perp$ 平面 ACD.

连接 AI，则 $\angle FAI$ 即为直线 AB 与平面 ACD 所成的角. ……………………… 10 分

在 $\mathrm{Rt}\triangle DFG$ 中，$DF=\sqrt{3}$，$FG=1$，得 $DG=2$，由等面积法得 $DG\cdot FI=DF\cdot FG$，解得 $FI=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

在 $\mathrm{Rt}\triangle AFG$ 中，$AG=1$，$FG=1$，所以 $AF=\sqrt{2}$. ……………………………… 11 分

在 $\mathrm{Rt}\triangle FAI$ 中，$\sin\angle FAI=\frac{FI}{AF}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{6}}{4}$，

所以直线 AB 与平面 ACD 所成角的正弦值为 $\frac{\sqrt{6}}{4}$. ……………………………………… 12 分

21. （1）解：由题可知 $c=1$， …………………………………………………………………… 1 分

当 l_1 与 x 轴垂直时，不妨设 M 的坐标为 $\left(1,\ \frac{3}{2}\right)$， ………………………………… 2 分

所以 $\begin{cases} a^2=b^2+1, \\ \frac{1}{a^2}+\frac{\frac{9}{4}}{b^2}=1, \end{cases}$ …………………………………………………………………… 3 分

解得 $a=2$，$b=\sqrt{3}$. …………………………………………………………………… 4 分

所以椭圆 C 的标准方程为 $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$. ……………………………………………………… 5 分

（2）证明：设 l_1 的方程为 $x=my+1$，$M(x_1,\ y_1)$，$N(x_2,\ y_2)$，

联立得 $\begin{cases} x=my+1, \\ \frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1, \end{cases}$ 消去 x，得 $(3m^2+4)y^2+6my-9=0$.

易知 $\Delta>0$ 恒成立，由韦达定理得 $y_1+y_2=\frac{-6m}{3m^2+4}$，$y_1y_2=\frac{-9}{3m^2+4}$. ………… 7 分

由直线 A_1M 的斜率为 $k_{A_1M}=\frac{y_1}{x_1+2}$，得直线 A_1M 的方程为 $y=\frac{y_1}{x_1+2}(x+2)$.

当 $x=1$ 时，$y_P=\frac{3y_1}{x_1+2}$. …………………………………………………………………… 8 分

由直线 A_2N 的斜率为 $k_{A_2N}=\frac{y_2}{x_2-2}$，得直线 A_2N 的方程为 $y=\frac{y_2}{x_2-2}(x-2)$.

当 $x=1$ 时，$y_Q=\frac{-y_2}{x_2-2}$. …………………………………………………………………… 9 分

若四边形 OPA_2Q 为菱形，则对角线相互垂直且平分，下证 $y_Q+y_P=0$.

因为 $y_Q+y_P=\frac{3y_1}{x_1+2}+\frac{-y_2}{x_2-2}=\frac{3y_1(x_2-2)-y_2(x_1+2)}{(x_1+2)(x_2-2)}=\frac{2my_1y_2-3(y_1+y_2)}{(my_1+3)(my_2-1)}$， … 11 分

代入韦达定理得

$2my_1y_2-3(y_1+y_2)=2m\cdot\frac{-9}{3m^2+4}-3\left(\frac{-6m}{3m^2+4}\right)=\frac{-18m+18m}{3m^2+4}=0$，

所以 $PF=QF$，即 PQ 与 OA_2 相互垂直平分，所以四边形 OPA_2Q 为菱形. …… 12 分

22. 证明：（1）令 $f(x)=0$，得 $xe^{nx}-nx=0$. 所以 $x=0$ 或 $e^{nx}=n$.

即 $x=0$ 或 $x=\frac{\ln n}{n}$.

因为点 P 在点 Q 的左侧，所以 $P(0,\ 0)$，$Q\left(\frac{\ln n}{n},\ 0\right)$. ……………………… 1 分

因为 $f'(x)=(nx+1)e^{nx}-n$， …………………………………………………………… 2 分

所以$f'(0)=1-n$，得点P处的切线方程为$y=(1-n)x$，即$g(x)=(1-n)x$. …… 3分

当$x\geqslant 0$时，$f(x)-g(x)=xe^{nx}-nx-(1-n)x=x(e^{nx}-1)$， …………………… 4分

因为$x\geqslant 0$，$n\in\mathbf{N}^*$且$n\geqslant 2$，所以$nx\geqslant 0$，所以$e^{nx}\geqslant 1$，即$e^{nx}-1\geqslant 0$.

所以$x(e^{nx}-1)\geqslant 0$，

所以$f(x)\geqslant g(x)$. ………………………………………………………………………… 5分

（2）不妨设$x_1\leqslant x_2$，且只考虑$x\geqslant 0$的情形.

因为$f'(x)=(nx+1)e^{nx}-n$，所以$f'\left(\dfrac{\ln n}{n}\right)=\left(n\dfrac{\ln n}{n}+1\right)e^{n\frac{\ln n}{n}}-n=(\ln n+1)n-n=n\ln n$.

所以点Q处的切线方程为$y=n\ln n\left(x-\dfrac{\ln n}{n}\right)=(n\ln n)x-\ln^2 n$，记$h(x)=(n\ln n)x-\ln^2 n$， …………………………………………………………………………………… 6分

令$F(x)=f(x)-h(x)=xe^{nx}-nx-[(n\ln n)x-\ln^2 n]=xe^{nx}-(n+n\ln n)x+\ln^2 n$，$x\geqslant 0$，

设$G(x)=F'(x)=(nx+1)e^{nx}-(n+n\ln n)$，则$G'(x)=n(nx+2)e^{nx}>0$.

所以$F'(x)$单调递增. 又因为$F'\left(\dfrac{\ln n}{n}\right)=\left(n\dfrac{\ln n}{n}+1\right)e^{n\frac{\ln n}{n}}-(n+n\ln n)=0$，

所以，当$x\in\left(0,\dfrac{\ln n}{n}\right)$时，$F'(x)<0$；当$x\in\left(\dfrac{\ln n}{n},+\infty\right)$时，$F'(x)>0$.

所以$F(x)$在$\left(0,\dfrac{\ln n}{n}\right)$上单调递减，在$\left(\dfrac{\ln n}{n},+\infty\right)$上单调递增.

所以$F(x)$在$x=\dfrac{\ln n}{n}$时有极小值，也是最小值，即$F(x)\geqslant F\left(\dfrac{\ln n}{n}\right)=\dfrac{\ln n}{n}e^{n\frac{\ln n}{n}}-(n+n\ln n)\dfrac{\ln n}{n}+\ln^2 n=0$，所以当$x\geqslant 0$时，$f(x)\geqslant h(x)$. ………………………… 7分

设方程$h(x)=t$的根为x_2'，则$x_2'=\dfrac{t+\ln^2 n}{n\ln n}$.

易知$h(x)$单调递增，由$h(x_2)\leqslant f(x_2)=t=h(x_2')$，所以$x_2\leqslant x_2'$.

对于（1）中$g(x)=(1-n)x$，设方程$g(x)=t$的根为x_1'，则$x_1'=\dfrac{t}{1-n}$.

易知$g(x)$单调递减，由（1）知$g(x_1)\leqslant f(x_1)=t=g(x_1')$，所以$x_1'\leqslant x_1$. …… ………………………………………………………………………………………… 8分

所以$x_2-x_1\leqslant x_2'-x_1'=\dfrac{t+\ln^2 n}{n\ln n}-\dfrac{t}{1-n}=\left(\dfrac{1}{n\ln n}+\dfrac{1}{n-1}\right)t+\dfrac{\ln n}{n}$， ……………… 9分

因为$n\ln n-(n-1)=n(\ln n-1)+1$，易知$n\geqslant 3$时，$\ln n-1>0$，故$n(\ln n-1)+1>0(n\geqslant 3)$；当$n=2$时，$2(\ln 2-1)+1=\ln 4-1>0$，所以$n\ln n>n-1>0$，

所以$0<\dfrac{1}{n\ln n}<\dfrac{1}{n-1}$，

所以$\dfrac{1}{n\ln n}+\dfrac{1}{n-1}>\dfrac{2}{n\ln n}$. ………………………………………………………… 10分

记 $\varphi(x)=f'(x)=(nx+1)\mathrm{e}^{nx}-n$，$x\geqslant 0$，则 $\varphi'(x)=n(nx+2)\mathrm{e}^{nx}>0$ 恒成立.

所以 $f'(x)=(nx+1)\mathrm{e}^{nx}-n$ 单调递增，因为 $f'(0)=1-n<0$，$f'\left(\frac{\ln n}{n}\right)=n\ln n>0$，

所以存在 $x_0\in\left(0,\ \frac{\ln n}{n}\right)$ 使得 $f'(x_0)=0$.

所以，当 $x\in(0,\ x_0)$ 时，$f'(x)<0$；当 $x\in(x_0,\ +\infty)$ 时，$f'(x)>0$.

所以 $f(x)$ 在 $(0,\ x_0)$ 上单调递减，在 $(x_0,\ +\infty)$ 上单调递增.

因为 $f(0)=0$，$f\left(\frac{\ln n}{n}\right)=0$，由函数图象知当方程 $f(x)=t$（t 为实数）有两个正实根 x_1，x_2 时，$t<0$，…………………………………………………………………… 11 分

所以 $\left(\frac{1}{n\ln n}+\frac{1}{n-1}\right)t<\frac{2t}{n\ln n}$.

所以 $x_2-x_1\leqslant x_2{}'-x_1{}'<\frac{2t}{n\ln n}+\frac{\ln n}{n}$，即 $|x_2-x_1|<\frac{2t}{n\ln n}+\frac{\ln n}{n}$. …………… 12 分