2023年赣州市十八县(市、区)二十三校期中联考
高三数学试卷参考答案

1. A　全称量词命题的否定是存在量词命题.

2. B　因为 $N=\{x|x^2+x-2>0\}=(-\infty,-2)\cup(1,+\infty)$,所以 $\complement_U(M\cup N)=[-1,1]$.

3. A　因为向量 $\boldsymbol{a}=(1,2)$,$\boldsymbol{b}=(3,x)$,所以 $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}=(-2,2-x)$. 由 $\boldsymbol{a}\perp(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})$,可得 $\boldsymbol{a}\cdot(\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b})=0$,即 $-2+2(2-x)=0$,解得 $x=1$,所以 $|\boldsymbol{b}|=\sqrt{10}$.

4. D　因为 $\sin\alpha\cos\beta=\cos\alpha\sin\beta+1$,所以 $\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta=\sin(\alpha-\beta)=1$,则 $\alpha-\beta=\frac{\pi}{2}+2k\pi,k\in\mathbf{Z}$. 因为 α 为第一象限角,所以 β 为第四象限角.

5. D　设等差数列 $\{a_n\}$ 的公差为 d,因为 a_1,a_{10},a_{25} 成等比数列,所以 $(a_1+9d)^2=a_1(a_1+24d)$,解得 $d=\frac{2a_1}{27}$. 故 $\frac{a_2}{a_1}=\frac{a_1+d}{a_1}=\frac{a_1+\frac{2a_1}{27}}{a_1}=\frac{29}{27}$.

6. C　当 $a=3,b=1$ 时,满足 $a+b\geqslant4$,但不满足 $ab\geqslant4$. 若 $a>0,b>0$,则 $a+b\geqslant2\sqrt{ab}$. 因为 $ab\geqslant4$,所以 $a+b\geqslant2\sqrt{ab}\geqslant4$,即 $a+b\geqslant4$,当且仅当 $a=b=2$ 时,等号成立. 故"$a+b\geqslant4$"是"$ab\geqslant4$"的必要不充分条件.

7. B　因为经过10 h过滤后消除了20%的污染物,所以 $P_0e^{-10k}=80\%P_0$,解得 $k=-\frac{\ln 0.8}{10}$.
当 $P=50\%P_0$ 时,$50\%P_0=P_0e^{\frac{\ln 0.8}{10}t}$,解得 $t=-\frac{10\ln 2}{\ln 0.8}=\frac{-10}{2-\log_2 5}\approx31$.

8. D　因为 $f(x-1)$ 为奇函数,所以 $f(x-1)=-f(-x-1)$,$f(x)$ 的图象关于点 $(-1,0)$ 对称,则 $f(-5)=-f(3)$,$f(-1)=0$. 因为 $f(1-2x)$ 为偶函数,所以 $f(1-2x)=f(1+2x)$,$f(x)$ 的图象关于直线 $x=1$ 对称,所以 $f(3)=f(-1)=0$,故 $f(-5)=0$.

9. ACD　$f(x)$ 的最小正周期为 2π,对称轴为 $x=\frac{5\pi}{6}+k\pi,k\in\mathbf{Z}$,对称中心为 $(\frac{\pi}{3}+k\pi,1),k\in\mathbf{Z}$,单调递增区间为 $[-\frac{\pi}{6}+2k\pi,\frac{5\pi}{6}+2k\pi],k\in\mathbf{Z}$.

10. BC　对于A,数列 $\{1\}$ 是等比数列,不满足题意.
对于B,$a_{n+1}-a_n=1$,$\{a_{n+1}-a_n\}$ 为等差数列. 数列 $\{n\}$ 不是等比数列,在 $\{n\}$ 中存在不相同的三项可以构成等比数列,满足题意.
对于C,$a_{n+1}-a_n=2n+1$,$\{a_{n+1}-a_n\}$ 为等差数列. 数列 $\{n^2\}$ 不是等比数列,在 $\{n^2\}$ 中存在不相同的三项可以构成等比数列,满足题意.
对于D,$a_{n+1}-a_n=\sqrt{n+1}-\sqrt{n}$,$\{a_n-a_{n-1}\}$ 不是等差数列,不满足题意.

11. AC　连接 BC_1,A_1C_1,设 BC_1 与 B_1C 交于点 O(图略). 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,$C_1D_1\perp$ 平面 BB_1C_1C,则 $B_1C\perp C_1D_1$. 又因为 $B_1C\perp BC_1$,所以 $B_1C\perp$ 平面 BD_1C_1,则 $BD_1\perp$

B_1C,A 正确.

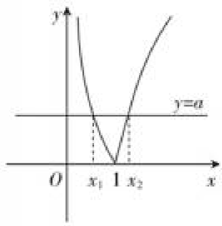
$V_{A_1-MB_1C_1}=V_{M-A_1B_1C_1}=\frac{1}{3}S_{\triangle A_1B_1C_1}\cdot AA_1=\frac{4}{3}$,B 错误.

易得 AB∥平面 A_1B_1C,所以点 N 到平面 A_1B_1C 的距离即点 B 到平面 A_1B_1C 的距离.

易证 $BC_1\perp$平面 A_1B_1C,所以 BO 为点 B 到平面 A_1B_1C 的距离. 易得 $BO=\sqrt{2}$,故点 N 到平面 A_1B_1C 的距离为$\sqrt{2}$,C 正确.

该正方体外接球的半径 $r_1=\frac{1}{2}\sqrt{2^2+2^2+2^2}=\sqrt{3}$,内切球的半径 $r_2=1$,则该正方体外接球的半径与内切球的半径之比是$\sqrt{3}:1$,D 错误.

12. BCD 易得函数 $y=\ln x+2x-2$ 在$(0,+\infty)$上单调递增,且过点$(1,0)$. 函数 $f(x)=|\ln x+2x-2|$的简图如图所示.



由题意可得 $0<x_1<1<x_2$, $a>0$, $f(x_1)=f(x_2)=a$, 即

$$\begin{cases}\ln x_2+2x_2-2=a, ①\\ \ln x_1+2x_1-2=-a. ②\end{cases}$$

因为 $f(1+\frac{a}{2})=\ln(1+\frac{a}{2})+a>a=f(x_2)$,所以 $1+\frac{a}{2}>x_2$,A 错误.

令函数 $g(x)=\ln x-x+1$,$g'(x)=\frac{1-x}{x}$. 当 $x\in(0,1)$时,$g'(x)>0$,当 $x\in(1,+\infty)$时,$g'(x)<0$,所以 $g(x)$在$(0,1)$上单调递增,在$(1,+\infty)$上单调递减,所以 $g(x)\leqslant g(1)=0$,即 $\ln x\leqslant x-1$,当且仅当 $x=1$ 时,等号成立.

结合②可得 $\ln x_1+2x_1-2=-a<x_1-1+2x_1-2=3x_1-3$,即 $x_1>1-\frac{a}{3}$,B 正确.

结合①可得 $\ln x_2+2x_2-2=a>3\ln x_2$,即 $x_2<e^{\frac{a}{3}}$,所以 $x_1x_2<e^{\frac{a}{3}}$,C 正确.

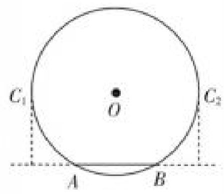
因为$-x_1<-1+\frac{a}{3}$,$x_2<1+\frac{a}{2}$,所以 $x_2-x_1<\frac{5a}{6}$.

①$-$②得 $\ln\frac{x_2}{x_1}+2(x_2-x_1)=2a<\ln\frac{x_2}{x_1}+2\times\frac{5a}{6}$,即$\frac{x_2}{x_1}>e^{\frac{a}{3}}$,D 正确.

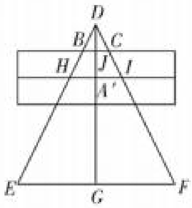
13. $\frac{3}{5}+\frac{4i}{5}$ $\frac{2i-1}{2i+1}=\frac{(2i-1)(2i-1)}{(2i+1)(2i-1)}=\frac{3}{5}+\frac{4i}{5}$.

14. $(-\infty,-4]$ 因为 $y=2^x$ 是增函数,函数 $y=x^2+ax$ 在$(-\infty,-\frac{a}{2})$上单调递减,在$(-\frac{a}{2},+\infty)$上单调递增,所以$-\frac{a}{2}\geqslant 2$,解得 $a\leqslant -4$.

15. $[-2,6]$ 因为 $AB=2$,$\angle C=30°$,所以$\triangle ABC$ 外接圆的半径 $R=\frac{AB}{2\sin 30°}=2$,故 C 为$\triangle ABC$ 外接圆上一动点. 如图,当 C 位于 C_1 时,$\overrightarrow{AC}$在$\overrightarrow{AB}$上的投影向量与$\overrightarrow{AB}$方向相反,模长最大. 当 C 位于 C_2 时,$\overrightarrow{AC}$在$\overrightarrow{AB}$上的投影向量与$\overrightarrow{AB}$方向相同,模长最大. 故$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}$的取值范围为$[-2,6]$.



16. 2　过点 B,C 作垂直于正四棱锥底面的截面，如图所示，由题意可得 $DE=3\sqrt{10}$. 因为正四棱锥的底面边长为 6，所以 $EF=6\sqrt{2}$，$DG=\sqrt{DE^2-EG^2}=6\sqrt{2}$. HI 的长度为正四棱柱底面正方形对角线的长度，即 $HI=4$，$JA'=2$. 因为 $\frac{HA'}{EG}=\frac{DA'}{DG}$，所以 $DA'=4$，$DJ=2$. 因为 $\frac{BJ}{HA'}=\frac{DJ}{DA'}$，所以 $BJ=1$，$BC=2$.



17. 解：(1)由题意得 $\cos\angle ABP=\cos(90^\circ-\angle CBP)=\sin\angle CBP=\frac{4}{5}$. ………………………… 2 分

在 $Rt\triangle ABC$ 中，$BP=BC\cos\angle CBP=3$.

故 $AP^2=BP^2+AB^2-2BP\cdot AB\cos\angle ABP=10$，所以 $AP=\sqrt{10}$. ………………………… 4 分

(2)设 $\angle PBA=\alpha$，$\angle BCP=\angle PBA=\alpha$，$\angle BAP=30^\circ-\alpha$，$BP=AB\sin\angle BCP=5\sin\alpha$. ……………………………………………………………………………… 6 分

在 $\triangle ABP$ 中，$\frac{AB}{\sin\angle APB}=\frac{BP}{\sin\angle BAP}$，即 $\frac{5}{\sin 150^\circ}=\frac{5\sin\alpha}{\sin(30^\circ-\alpha)}$，………………………… 8 分

化简得 $(1+\sqrt{3})\sin\alpha=\cos\alpha$，即 $\tan\alpha=\frac{\sqrt{3}-1}{2}$.

故 $\tan\angle PBA=\frac{\sqrt{3}-1}{2}$. ……………………………………………………………… 10 分

18. 解：(1) $f'(x)=a(x\cos x+\sin x)-\sin x$. ……………………………………………… 2 分

因为 $f(x)$ 在 $x=\frac{3\pi}{2}$ 处取得极值，所以 $f'(\frac{3\pi}{2})=-a+1=0$，解得 $a=1$.

经检验，$a=1$ 符合题意. ……………………………………………………………………… 5 分

(2)由(1)可得 $f'(x)=x\cos x$. ……………………………………………………………… 6 分

当 $0\leqslant x<\frac{\pi}{2}$ 时，$f'(x)>0$，当 $\frac{\pi}{2}\leqslant x\leqslant\pi$ 时，$f'(x)\leqslant 0$，

所以 $f(x)$ 在 $[0,\frac{\pi}{2})$ 上单调递增，在 $[\frac{\pi}{2},\pi]$ 上单调递减，………………………… 8 分

$f(x)_{极大值}=f(\frac{\pi}{2})=\frac{\pi}{2}$. ……………………………………………………………… 10 分

又 $f(0)=1$，$f(\pi)=-1$，…………………………………………………………………… 11 分

所以 $f(x)$ 在 $[0,\pi]$ 上的值域为 $[-1,\frac{\pi}{2}]$. ……………………………………………… 12 分

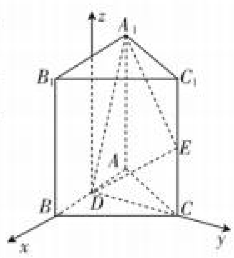
19. 解：(1)连接 CD. 因为 $AB=2$，所以 $AD=1$，$CD=\sqrt{3}$. …………… 1 分

设 $C_1E=CE=x$，则 $DE^2=CE^2+CD^2=3+x^2$，$A_1E^2=A_1C_1^2+C_1E^2=4+x^2$，$A_1D^2=AD^2+AA_1^2=1+4x^2$. ………………………………… 3 分

因为 $DE\perp A_1E$，所以 $DE^2+A_1E^2=A_1D^2$，即 $3+x^2+4+x^2=1+4x^2$，

解得 $x=\sqrt{3}$.

故 $AA_1=2x=2\sqrt{3}$. …………………………………………………… 5 分



(2)以 D 为坐标原点，建立如图所示的空间直角坐标系，

则 $A_1(-1,0,2\sqrt{3}),E(0,\sqrt{3},\sqrt{3}),A(-1,0,0),C(0,\sqrt{3},0)$，……8分

$\overrightarrow{DA_1}=(-1,0,2\sqrt{3}),\overrightarrow{DE}=(0,\sqrt{3},\sqrt{3}),\overrightarrow{AC}=(1,\sqrt{3},0)$.

设平面 A_1DE 的法向量为 $\boldsymbol{n}=(x,y,z)$，

则$\begin{cases}\overrightarrow{DA_1}\cdot\boldsymbol{n}=0,\\ \overrightarrow{DE}\cdot\boldsymbol{n}=0,\end{cases}$即$\begin{cases}-x+2\sqrt{3}z=0,\\ \sqrt{3}y+\sqrt{3}z=0.\end{cases}$取 $z=1$，则 $\boldsymbol{n}=(2\sqrt{3},-1,1)$. ……10分

设直线 AC 与平面 A_1DE 所成的角为 θ，

则 $\sin\theta=|\cos\langle\boldsymbol{n},\overrightarrow{AC}\rangle|=\dfrac{|\boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{AC}|}{|\boldsymbol{n}||\overrightarrow{AC}|}=\dfrac{\sqrt{42}}{28}$.

故直线 AC 与平面 A_1DE 所成角的正弦值为$\dfrac{\sqrt{42}}{28}$. ……12分

20. 解：(1)因为 $a_n+a_{n+1}=2n-9$，所以 $a_{n+1}+a_{n+2}=2n-7$，

两式相减得 $a_{n+2}-a_n=2$. ……1分

因为 $a_1=-4,a_1+a_2=-7$，所以 $a_2=-3$. ……2分

数列$\{a_{2n-1}\}$是以-4为首项，2为公差的等差数列；

数列$\{a_{2n}\}$是以-3为首项，2为公差的等差数列. ……3分

$a_{2n-1}=-4+(n-1)\times2=(2n-1)-5,a_{2n}=-3+(n-1)\times2=2n-5$. ……4分

综上，$\{a_n\}$的通项公式为 $a_n=n-5$. ……5分

(2)由(1)得 $b_n=(n-5)\cdot2^{n-3}$.

$T_n=(1-5)\times2^{1-3}+(2-5)\times2^{2-3}+(3-5)\times2^{3-3}+\cdots+(n-5)\cdot2^{n-3}$，

$2T_n=(1-5)\times2^{2-3}+(2-5)\times2^{3-3}+(3-5)\times2^{4-3}+\cdots+(n-5)\cdot2^{n-2}$. ……6分

两式相减得 $-T_n=-1+2^{-1}+2^0+\cdots+2^{n-3}-(n-5)\cdot2^{n-2}$

$=-1+\dfrac{2^{-1}(1-2^{n-1})}{1-2}-(n-5)\cdot2^{n-2}=-\dfrac{3}{2}-(n-6)\cdot2^{n-2}$，……8分

所以 $T_n=\dfrac{3}{2}+(n-6)\cdot2^{n-2}$. ……9分

$T_{n+1}=\dfrac{3}{2}+(n-5)\cdot2^{n-1},T_{n+1}-T_n=(n-4)\cdot2^{n-2}$.

当 $n=4$ 时，$T_5-T_4=0$，即 $T_5=T_4$；

当 $n>4$ 时，$T_{n+1}-T_n=(n-4)\cdot2^{n-2}>0$，即 $T_{n+1}>T_n$；

当 $n<4$ 时，$T_{n+1}-T_n=(n-4)\cdot2^{n-2}<0$，即 $T_{n+1}<T_n$.

所以当 $n=4$ 或 5 时，T_n 取得最小值，且最小值为$-\dfrac{13}{2}$. ……12分

21. 解：(1)因为 $c=4a\cos B$，所以 $\sin C=4\sin A\cos B$.

因为 $\sin C=\sin(A+B)=\sin A\cos B+\cos A\sin B$，

所以 $\sin A\cos B+\cos A\sin B=4\sin A\cos B$，即 $\cos A\sin B=3\sin A\cos B$. ……2分

因为 $2\sin B\cos C=\frac{a^2+b^2-c^2}{a^2}=\frac{2ab\cos C}{a^2}$，所以 $a\sin B\cos C=b\cos C$，

即 $\sin A\sin B\cos C=\sin B\cos C$. ………………………………………………… 3 分

因为 $\sin B\neq 0$，所以 $\cos C=0$ 或 $\sin A=1$，即 $C=\frac{\pi}{2}$ 或 $A=\frac{\pi}{2}$（舍去），………………… 4 分

所以 $\cos A\sin(\frac{\pi}{2}-A)=3\sin A\cos(\frac{\pi}{2}-A)$，即 $\cos^2 A=3\sin^2 A$.

由 $\sin^2 A+\cos^2 A=1$，可得 $\sin A=\frac{1}{2}$，所以 $A=\frac{\pi}{6}$，$B=\frac{\pi}{3}$，

故 $a=\frac{b}{\sin B}\cdot\sin A=2$. ………………………………………………………… 6 分

(2)解法一：题题意得 $CD=BD=1$，$AD=\sqrt{AC^2+CD^2}=\sqrt{13}$.

因为 $\overrightarrow{PB}\cdot\overrightarrow{PC}=(\overrightarrow{PD}+\overrightarrow{DB})\cdot(\overrightarrow{PD}+\overrightarrow{DC})=|\overrightarrow{PD}|^2-|\overrightarrow{DC}|^2=|\overrightarrow{PD}|^2-1=\frac{9}{4}$，解得 $PD=\frac{\sqrt{13}}{2}$，………………………………………………………………………… 8 分

且 $\cos\angle CDA=\frac{CD}{AD}=\frac{\sqrt{13}}{13}$，………………………………………………………… 9 分

所以在 $\triangle PCD$ 中，$PC^2=CD^2+PD^2-2CD\cdot PD\cos\angle CDA=\frac{13}{4}$，解得 $PC=\frac{\sqrt{13}}{2}$，………
……………………………………………………………………………… 10 分

在 $\triangle PBD$ 中，$PB^2=BD^2+PD^2-2BD\cdot PD\cos\angle BDA=\frac{21}{4}$，解得 $PB=\frac{\sqrt{21}}{2}$. …… 11 分

故 $\cos\angle BPC=\frac{\overrightarrow{PB}\cdot\overrightarrow{PC}}{|\overrightarrow{PB}||\overrightarrow{PC}|}=\frac{3\sqrt{273}}{91}$. ……………………………………………… 12 分

解法二：过点 P 作 $PE\perp BC$，垂足为点 E（图略）.

因为 $\triangle PDE\backsim\triangle ADC$，所以 $\frac{PE}{AC}=\frac{DE}{DC}$，即 $DE=\frac{\sqrt{3}PE}{6}$. ……………………………… 7 分

$\overrightarrow{PB}\cdot\overrightarrow{PC}=(\overrightarrow{PE}+\overrightarrow{EB})\cdot(\overrightarrow{PE}+\overrightarrow{EC})=|\overrightarrow{PE}|^2-|\overrightarrow{EB}||\overrightarrow{EC}|=PE^2-(BD+\frac{\sqrt{3}PE}{6})(CD-\frac{\sqrt{3}PE}{6})=\frac{9}{4}$，解得 $PE=\sqrt{3}$，………………………………………………………… 9 分

所以 $DE=\frac{1}{2}$，$CE=1-DE=\frac{1}{2}$，$BE=1+DE=\frac{3}{2}$，

所以 $PC=\sqrt{PE^2+CE^2}=\frac{\sqrt{13}}{2}$，$PB=\sqrt{PE^2+BE^2}=\frac{\sqrt{21}}{2}$. ………………………… 10 分

故 $\cos\angle BPC=\frac{\overrightarrow{PB}\cdot\overrightarrow{PC}}{|\overrightarrow{PB}||\overrightarrow{PC}|}=\frac{3\sqrt{273}}{91}$. ……………………………………………… 12 分

22. 解：(1) $f(x)$ 的定义域为 $(0,+\infty)$.

$f'(x)=\frac{2(ax^2-2x-1)}{x}$. ………………………………………………………………………… 1 分

当 $a\leqslant 0$ 时，$ax^2-2x-1<0$ 在 $(0,+\infty)$ 上恒成立，即 $f'(x)<0$，$f(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减. ………………………………………………………………………………………… 2 分

当 $a>0$ 时，令 $ax^2-2x-1=0$，$\Delta=4+4a>0$，

解得 $x_1=\frac{1+\sqrt{1+a}}{a}>0$，$x_2=\frac{1-\sqrt{1+a}}{a}<0$.

当 $x\in(0,\frac{1+\sqrt{1+a}}{a})$ 时，$f'(x)<0$；当 $x\in(\frac{1+\sqrt{1+a}}{a},+\infty)$ 时，$f'(x)>0$.

故 $f(x)$ 在 $(0,\frac{1+\sqrt{1+a}}{a})$ 上单调递减，在 $(\frac{1+\sqrt{1+a}}{a},+\infty)$ 上单调递增. …………… 4 分

综上，当 $a\leqslant 0$ 时，$f(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减；

当 $a>0$ 时，$f(x)$ 在 $(0,\frac{1+\sqrt{1+a}}{a})$ 上单调递减，在 $(\frac{1+\sqrt{1+a}}{a},+\infty)$ 上单调递增. … 5 分

(2)由(1)可得，当 $a\leqslant 0$ 时，$f(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减，$f(x)$ 最多只有 1 个零点. … 6 分

当 $a>0$ 时，$f(x)$ 的最小值为 $f(x_1)$. 若 $f(x)$ 有两个零点，则 $f(x_1)<0$. ……………… 7 分

因为 $ax_1^2-2x_1-1=0$，所以 $a=\frac{2x_1+1}{x_1^2}$.

$f(x_1)=ax_1^2-4x_1-2\ln x_1+\frac{a}{3}=2x_1+1-4x_1-2\ln x_1+\frac{2x_1+1}{3x_1^2}=-2x_1-2\ln x_1+\frac{2x_1+1}{3x_1^2}+1$. ………………………………………………………………………………………… 8 分

令函数 $u(x)=-2x-2\ln x+\frac{2x+1}{3x^2}+1$，$u'(x)=-2-\frac{2}{x}-\frac{2x+2}{3x^3}<0$，

所以 $u(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减.

又因为 $u(1)=0$，所以当 $x>1$ 时，$u(x)<0$，则当 $x_1>1$，即 $a\in(0,3)$ 时，$f(x_1)<0$. ……… ………………………………………………………………………………………… 10 分

令函数 $g(x)=\ln x-x+1$，$g'(x)=\frac{1-x}{x}$.

当 $x\in(0,1)$ 时，$g'(x)>0$；当 $x\in(1,+\infty)$ 时，$g'(x)<0$.

所以 $g(x)$ 在 $(0,1)$ 上单调递增，在 $(1,+\infty)$ 上单调递减，

所以 $g(x)\leqslant g(1)=0$，即 $\ln x\leqslant x-1$.

$f(x)=ax^2-4x-2\ln x+\frac{a}{3}\geqslant ax^2-4x+2-2x+\frac{a}{3}=ax^2-6x+2+\frac{a}{3}$. …………… 11 分

令函数 $h(x)=ax^2-6x+2+\frac{a}{3}$，$h(0)=2+\frac{a}{3}>0$，$h(x_1)\leqslant f(x_1)<0$.

根据二次函数的图象及性质可得，$\exists x_2\in(0,x_1)$，$h(x_2)>0$，$\exists x_3\in(x_1,+\infty)$，$h(x_3)>0$，

即 $\exists x_2\in(0,x_1)$，$f(x_2)>0$，$\exists x_3\in(x_1,+\infty)$，$f(x_3)>0$，

所以当 $x_1>1$，即 $a\in(0,3)$ 时，$f(x)$ 有 2 个零点.

综上，若 $f(x)$ 有两个零点，则 a 的取值范围为 $(0,3)$. ……………………………… 12 分

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（**网址：www.zizzs.com**）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。