巴中市普通高中2021级“零诊”考试
数学（理科）参考答案

一、选择题（每题5分，共60分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
选项	A	C	D	A	B	A	C	B	C	C	B	D

二、填空题（每题5分，共20分）

13．1；　　14．$\dfrac{25}{4}$；　　15．2^n-1；　　16．①③④.

三、解答题（17—21每题12分，22—23每题10分）

17．（12分）

解：（1）列联如下表：……………………2分

	比较关注	不太关注	总计
男性	240	160	400
女性	150	50	200
总计	390	210	600

则 $k=\dfrac{600(240\times50-160\times150)^2}{390\times210\times400\times200}=\dfrac{1200}{91}>12>6.635$ ……………………5分

所以能在犯错误的概率不超过0.01的前提下认为性别与对新能源汽车的关注有关……6分

（2）已知600人中男性与女性的比为2:1，故：

所抽男性人数为 $6\times\dfrac{2}{3}=4$ 人，所抽女性人数为 $6\times\dfrac{1}{3}=2$ 人……………………7分

由题意知，X 服从超几何分布，$P(X=k)=\dfrac{C_4^kC_2^{3-k}}{C_6^3}$ $(k=1,\ 2,\ 3)$

∴ $P(X=1)=\dfrac{C_4^1C_2^2}{C_6^3}=\dfrac{1}{5}$ ……………………8分

$P(X=2)=\dfrac{C_4^2C_2^1}{C_6^3}=\dfrac{3}{5}$ ……………………9分

$P(X=3)=\dfrac{C_4^3C_2^0}{C_6^3}=\dfrac{1}{5}$ ……………………10分

∴ X 的分布列为：……………………11分

X	1	2	3
P	$\dfrac{1}{5}$	$\dfrac{3}{5}$	$\dfrac{1}{5}$

$EX=1\times\dfrac{1}{5}+2\times\dfrac{3}{5}+3\times\dfrac{1}{5}=2.$ ……………………12分

18．（12分）

解：（1）由 $4a=3b$ 及正弦定理得：$4\sin A=3\sin B$ ……………………1分

由 $B=2A$ 得：$\sin B=\sin2A=2\sin A\cos A$ ……………………2分

∴ $4\sin A=6\sin A\cos A$ ……………………3分

由 $0<A<\pi$ 知 $\sin A>0$ ……………………4分

∴ $\cos A=\dfrac{2}{3}$ ……………………5分

∴ $\cos B=\cos2A=2\cos^2A-1=-\dfrac{1}{9}$ ……………………6分

（2）方法一

当 $a=9$ 时，代入 $4a=3b$ 得：$b=12$ ……………………7分

由余弦定理 $b^2=a^2+c^2-2ac\cos B$ 得：$144=81+c^2+2c$ ……………………8分

整理得：$c^2+2c-63=0$，解得：$c=7$ ………………………………9分

由（Ⅰ）知：$\sin A=\sqrt{1-\cos^2 A}=\sqrt{1-\frac{4}{9}}=\frac{\sqrt{5}}{3}$ ………………………………10分

∴ $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}bc\sin A=\frac{1}{2}\times7\times12\times\frac{\sqrt{5}}{3}=14\sqrt{5}$． ………………………………12分

方法二

当 $a=9$ 时，代入 $4a=3b$ 得：$b=12$ ………………………………7分

由（Ⅰ）得：$\sin A=\sqrt{1-\cos^2 A}=\sqrt{1-\frac{4}{9}}=\frac{\sqrt{5}}{3}$ ………………………………8分

∴ $\sin B=\sin 2A=2\times\frac{\sqrt{5}}{3}\times\frac{2}{3}=\frac{4\sqrt{5}}{9}$ ………………………………9分

由 $A+B+C=\pi$ 得 $C=\pi-(A+B)$ ………………………………10分

∴ $\sin C=\sin(A+B)=\sin A\cos B+\cos A\sin B=\frac{\sqrt{5}}{3}\times(-\frac{1}{9})+\frac{2}{3}\times\frac{4\sqrt{5}}{9}=\frac{7\sqrt{5}}{27}$ ………………11分

∴ $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{1}{2}\times9\times12\times\frac{7\sqrt{5}}{27}=14\sqrt{5}$． ………………………………12分

方法三

当 $a=9$ 时，代入 $4a=3b$ 得：$b=12$ ………………………………7分

由（Ⅰ）得：$\sin A=\sqrt{1-\cos^2 A}=\sqrt{1-\frac{4}{9}}=\frac{\sqrt{5}}{3}$ ………………………………8分

由余弦定理 $a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$ 得：$81=144+c^2-16c$

整理得：$c^2-16c+63=0$，解得：$c=9$ 或 $c=7$ ………………………………9分

若 $c=9$，则 $\triangle ABC$ 为等腰三角形，此时 $A=C$

由 $B=2A$ 及内角和定理得：$A=\frac{\pi}{4}$，与 $\cos A=\frac{2}{3}$ 矛盾，不合题意………………………………10分

∴ $c=7$ ………………………………11分

∴ $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}bc\sin A=\frac{1}{2}\times7\times12\times\frac{\sqrt{5}}{3}=14\sqrt{5}$． ………………………………12分

19．（12分）

解：（Ⅰ）证明：

方法一：综合法——平行平面的性质

取 AB 的中点 M，连结 ME、MF（如右图）

由 E、F 分别为 CD，PA 的中点及中位线定理得

$ME/\!/BC$，$MF/\!/PB$ ………………………………2分

∵ BC，$PB\subset$ 平面 PBC，FM，$EM\not\subset$ 平面 PBC

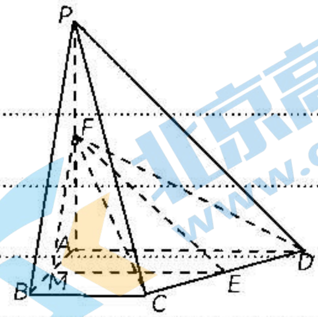
∴ $ME/\!/$ 平面 PBC，$MF/\!/$ 平面 PBC ………………………………3分

又 $ME\cap MF=M$，ME，$MF\subset$ 平面 EFM

∴ 平面 EFM $/\!/$ 平面 PBC ………………………………5分

∵ $EF\subset$ 平面 EFM

∴ $EF/\!/$ 平面 PBC ………………………………6分



方法二：综合法——平行平面的性质

取 PD 的中点 Q，连结 QE、QF（如右图）

由 E、F 分别为 CD，PA 的中点及中位线定理得

$QF/\!/AD$，$QE/\!/PC$ ………………………………1分

∵ $PC\subset$ 平面 PBC，$QE\not\subset$ 平面 PBC

∴ $QE/\!/$ 平面 PBC ………………………………2分

∵ $AD/\!/BC$，$QF/\!/AD$

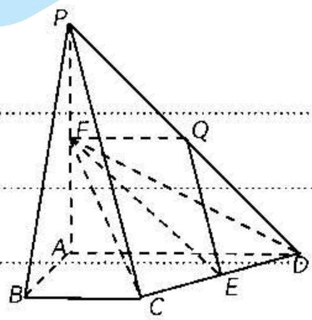
∴ $QF/\!/BC$ ………………………………3分

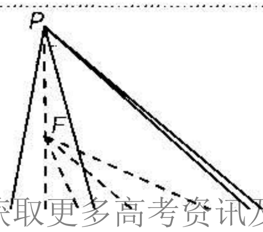
∵ $BC\subset$ 平面 PBC，$QF\not\subset$ 平面 PBC

∴ $QF/\!/$ 平面 PBC ………………………………4分

又 $QE\cap QF=Q$，QE，$QF\subset$ 平面 EFQ

∴ 平面 $EFQ/\!/$ 平面 PBC ………………………………5分





∵ $EF \subset$ 平面 EFQ

∴ $EF //$ 平面 PBC ……………………………………6分

方法三：综合法——直线与平面平行的判定

连结 AE 延长交 BC 的延长线于 N，连结 PN

∵ $AD // BC$，$CE = ED$

∴ $AE = EN$ ……………………………………2分

又 $AF = FP$

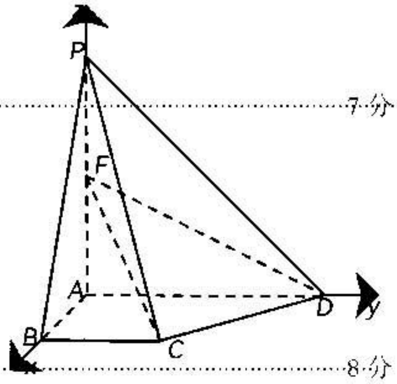
∴ $EF // PN$ ……………………………………4分

∵ $PN \subset$ 平面 PBC，$EF \not\subset$ 平面 PBC

∴ $EF //$ 平面 PBC ……………………………………6分

（2）理科

方法一



∵ $PA \perp$ 底面 $ABCD$，AB，$AD \subset$ 平面 $ABCD$

∴ $PA \perp AB$，$PA \perp AD$ ……………………………………7分

又 $AB \perp AD$

故 AB、AD、AP 两两垂直

以 A 为原点，$\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{AD}$，$\overrightarrow{AP}$ 分别为 x，y，z 轴的正方向

建立空间直角坐标系 $A-xyz$，如右图

由 $PA = AD = 4$，$AB = BC = 2$ 知：

$A(0,0,0)$，$C(2,2,0)$，$D(0,4,0)$，$P(0,0,4)$，$F(0,0,2)$

∴ $\overrightarrow{CD} = (-2,2,0)$，$\overrightarrow{DP} = (0,-4,4)$，$\overrightarrow{DF} = (0,-4,2)$ ……………………8分

设平面 CDP 的一个法向量为 $\vec{m} = (a,b,c)$

由 $\begin{cases} \vec{m}\cdot\overrightarrow{CD} = 0, \\ \vec{m}\cdot\overrightarrow{DP} = 0 \end{cases}$ 得 $\begin{cases} -2a+2b=0, \\ -4b+4c=0. \end{cases}$ 取 $a=1$ 得 $\vec{m} = (1,1,1)$ ……………………9分

设平面 CDF 的一个法向量为 $\vec{u} = (x,y,z)$

由 $\begin{cases} \vec{u}\cdot\overrightarrow{CD} = 0, \\ \vec{u}\cdot\overrightarrow{DF} = 0 \end{cases}$ 得 $\begin{cases} -2x+2y=0, \\ -4y+2z=0. \end{cases}$ 取 $x=1$ 得 $\vec{u} = (1,1,2)$ ……………………10分

∴ $\cos\langle\vec{m},\vec{u}\rangle = \dfrac{\vec{m}\cdot\vec{u}}{|\vec{m}||\vec{u}|} = \dfrac{1\times1+1\times1+1\times2}{\sqrt{3}\times\sqrt{6}} = \dfrac{2\sqrt{2}}{3}$ ……………………11分

由几何体的空间结构知，二面角 $P-CD-F$ 的余弦值为 $\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$． ……………………12分

方法二

连结 AC，由 $AB \perp AD$，$AD // BC$ 得：$AB \perp BC$

∵ $AB = BC = 2$

∴ $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = 2\sqrt{2}$，$\angle CAB = CAD = 45°$

在 △ACD 中，$AD = 4$，由余弦定理得：$CD = \sqrt{AC^2 + AD^2 - 2AD\times AC\times\cos45°} = 2\sqrt{2}$

∴ $AC \perp CD$ ……………………………………7分

∵ $PA \perp$ 底面 $ABCD$，$PA \subset$ 平面 PAC

∴ 平面 $PAC \perp$ 平面 $ABCD$，$PA \perp AC$

∵ 平面 $PAC \cap$ 平面 $ABCD = AC$，$CD \subset$ 平面 $ABCD$

∴ $CD \perp$ 平面 PAC ……………………………………8分

又 CF，$CP \subset$ 平面 PAC

∴ $CD \perp CF$，$CD \perp CP$

∴ $\angle FCP$ 为二面角 $P-CD-F$ 的平面角 ……………………………………9分

在直角三角形 PAC 中，$PC = \sqrt{AC^2 + AP^2} = 2\sqrt{6}$

在直角三角形 FAC 中，$FC = \sqrt{AC^2 + AF^2} = 2\sqrt{3}$ ……………………………………10分

在三角形 FCP 中，由余弦定理得：

$\cos\angle FCP = \dfrac{FC^2 + PC^2 - FP^2}{2\times FC\times PC} = \dfrac{12+24-4}{2\times2\sqrt{3}\times2\sqrt{6}} = \dfrac{2\sqrt{2}}{3}$ ……………………11分

∴ 二面角 $P-CD-F$ 的余弦值为 $\frac{2\sqrt{2}}{3}$．……………………………………………12分

备注：第（1）问的向量方法证明

方法四：空间向量方法

由（2）的方法一知：$A(0,0,0)$，$B(2,0,0)$，$C(2,2,0)$，$D(0,4,0)$，$P(0,0,4)$，$E(1,3,0)$，$F(0,0,2)$

∴ $\vec{BC}=(0,2,0)$，$\vec{BP}=(-2,0,4)$，$\vec{EF}=(-1,3,2)$

设平面 PBC 的一个法向量为 $\vec{v}=(x_1,y_1,z_1)$

由 $\begin{cases}\vec{v}\cdot\vec{BC}=0,\\ \vec{v}\cdot\vec{BP}=0\end{cases}$ 得 $\begin{cases}2y_1=0,\\ -2x_1+4z_1=0.\end{cases}$ 取 $z_1=1$ 得 $\vec{v}=(2,0,1)$

∵ $\vec{v}\cdot\vec{EF}=-1\times2+3\times0+2\times1=0$，$EF\not\subset$ 平面 PBC

∴ $EF//$ 平面 PBC

20．（12分）

解：（1）由题意知 $A_1(-a,0)$，$A_2(a,0)$，又 $M(1,\frac{3}{2})$，则

$\vec{MA_1}=(-a-1,-\frac{3}{2})$，$\vec{MA_2}=(a-1,-\frac{3}{2})$

∴ $(-a-1)(a-1)+(-\frac{3}{2})^2=-\frac{3}{4}$，解得 $a=2$……………………………………………2分

由 $M(1,\frac{3}{2})$ 在椭圆 C 上及 $a=2$ 得 $\frac{1}{4}+\frac{9}{4b^2}=1$，解得 $b^2=3$……………………………3分

∴ 椭圆 C 的方程为 $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$……………………………………………………………4分

（2）由（1）知，右焦点为 $F(1,0)$

据题意设直线 l 的方程为 $x=my+1$ $(m\neq0)$，$P(my_1+1,y_1)$，$Q(my_2+1,y_2)$

则 $k_1=\frac{y_1-\frac{3}{2}}{my_1}=\frac{2y_1-3}{2my_1}$，$k_2=\frac{y_2-\frac{3}{2}}{my_2}=\frac{2y_2-3}{2my_2}$……………………………………5分

于是由 $k_1+k_2=0$ 得 $\frac{2y_1-3}{2my_1}+\frac{2y_2-3}{2my_2}=0$，化简得 $4y_1y_2=3(y_1+y_2)$（*）………………6分

由 $\begin{cases}x=my+1,\\ 3x^2+4y^2-12=0\end{cases}$ 消去 x 整理得 $(3m^2+4)y^2+6my-9=0$

$\Delta=(6m)^2+36(3m^2+4)=144(m^2+1)>0$

由根与系数的关系得：$y_1+y_2=-\frac{6m}{3m^2+4}$，$y_1y_2=-\frac{9}{3m^2+4}$………………………………7分

代入（*）式得：$-\frac{18m}{3m^2+4}=-\frac{36}{3m^2+4}$，解得 $m=2$ ………………………………………8分

∴ 直线 l 的方程为 $x-2y-1=0$……………………………………………………………………9分

方法一

$\Delta=144(2^2+1)=720$，$y_1+y_2=-\frac{3}{4}$，$y_1y_2=-\frac{9}{16}$

由求根公式与弦长公式得：$|PQ|=\sqrt{1+2^2}|y_1-y_2|=\frac{\sqrt{5}\sqrt{720}}{16}=\frac{15}{4}$……………………………10分

设点 M 到直线 l 的距离为 d，则 $d=\frac{|1-2\times\frac{3}{2}-1|}{\sqrt{1+(-2)^2}}=\frac{3\sqrt{5}}{5}$……………………………………11分

∴ $S_{\triangle MPQ}=\frac{1}{2}|PQ|d=\frac{1}{2}\times\frac{15}{4}\times\frac{3\sqrt{5}}{5}=\frac{9\sqrt{5}}{8}$．…………………………………………12分

方法二

由题意可知 $S_{\triangle MPQ}=S_{\triangle MPF}+S_{\triangle MQF}=\frac{1}{2}|MF|(|x_P|+|x_Q|)=\frac{3}{4}(|x_P|+|x_Q|)$…………10分

代 $x-2y-1=0$ 入 $3x^2+4y^2-12=0$ 消去 y 得 $4x^2+2x-11=0$

∴ $\Delta=2^2-4\times4\times(-11)=180>0$，$x_P+x_Q=-\frac{1}{2}$，$x_Px_Q=-\frac{11}{4}<0$ ……11分

∴ $S_{\triangle MPQ}=\frac{3}{4}(|x_P|-|x_Q|)=\frac{3}{4}|x_1-x_2|=\frac{3}{4}\times\frac{\sqrt{180}}{4}=\frac{9\sqrt{5}}{8}$． ……12分

21．（12分）

解：（1）$f'(x)=1+\frac{a}{(x+1)^2}-\frac{1+a}{x+1}=\frac{x[x-(a-1)]}{(x+1)^2}$ $(x>-1)$ ……1分

1°当 $a-1\le -1$，即 $a\le 0$ 时，

由 $f'(x)>0$ 得 $x>0$，由 $f'(x)<0$ 得 $-1<x<0$

则 $f(x)$ 在 $(-1,0)$ 上为减函数，在 $(0,+\infty)$ 上为增函数． ……2分

2°当 $-1<a-1<0$ 即 $0<a<1$ 时

由 $f'(x)>0$ 得 $-1<x<a-1$ 或 $x>0$，由 $f'(x)<0$ 得 $a-1<x<0$

则 $f(x)$ 在 $(-1,a-1)$，$(0,+\infty)$ 上为增函数，在 $(a-1,0)$ 上为减函数……3分

3°当 $a-1=0$ 即 $a=1$ 时，$f'(x)\ge 0$ 恒成立，故 $f(x)$ 在 $(-1,+\infty)$ 上为增函数……4分

4°当 $a-1>0$ 即 $a>1$ 时

由 $f'(x)>0$ 得 $-1<x<0$ 或 $x>a-1$，由 $f'(x)<0$ 得 $0<x<a-1$

则 $f(x)$ 在 $(-1,0)$，$(a-1,+\infty)$ 上为增函数，在 $(0,a-1)$ 上为减函数……5分

综上：当 $a\le 0$ 时，$f(x)$ 在 $(-1,0)$ 上为减函数，在 $(0,+\infty)$ 上为增函数；

当 $0<a<1$ 时，$f(x)$ 在 $(-1,a-1)$，$(0,+\infty)$ 上为增函数，在 $(a-1,0)$ 上为减函数；当 $a=1$ 时，$f(x)$ 在 $(-1,+\infty)$ 上为增函数；

当 $a>1$ 时，$f(x)$ 在 $(-1,0)$，$(a-1,+\infty)$ 上单增，在 $(0,a-1)$ 上单减． ……6分

（2）**方法一**

由已知得 $g(x)=x+1-(1+a)\ln(x+1)$，故 $g'(x)=1-\frac{1+a}{x+1}=\frac{x-a}{x+1}$ $(x>-1)$

1°当 $a\le -1$ 时，$g'(x)>0$，$g(x)$ 在 $(-1,+\infty)$ 上单调递增，不存在两个零点……7分

2°当 $a>-1$ 时，令 $g'(x)>0$ 得 $x>a$，令 $g'(x)<0$ 得 $-1<x<a$

故 $g(x)$ 在 $(-1,a)$ 上为减函数，在 $(a,+\infty)$ 上为增函数……8分

∴ $g(x)_{min}=g(a)=a+1-(1+a)\ln(a+1)$ ……9分

由 $g(x)$ 有两个零点得：即 $a+1-(1+a)\ln(a+1)<0$

又 $a>-1$，故 $\ln(a+1)>1$，解得 $a>e-1$ ……10分

又 $g(0)=1>0$，且当 $x\to+\infty$ 时，$g(x)\to+\infty$

∴ 当 $a>e-1$ 时，函数 $g(x)$ 有两个零点……11分

综上可知：a 的取值范围为 $(e-1,+\infty)$ ……12分

方法二

$g(x)=x+1-(1+a)\ln(x+1)$ 有两个零点等价于：

关于 x 的方程 $x+1-(1+a)\ln(x+1)=0$ $(x>-1)$ 有两个实根

即 $x+1=(1+a)\ln(x+1)$ $(x>-1)$(*)有两个实根……7分

由（1）知 $a\neq -1$，由方程(*)得 $\frac{1}{a+1}=\frac{\ln(x+1)}{x+1}$ $(x>-1)$ 有两个实根……8分

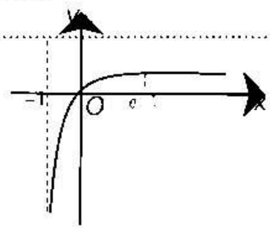
令 $h(x)=\frac{\ln(x+1)}{x+1}$，则 $h'(x)=\frac{1-\ln(x+1)}{(x+1)^2}$ $(x>-1)$

由 $h'(x)>0$ 得 $\ln(x+1)<1$，解得 $-1<x<e-1$

由 $h'(x)<0$ 得 $\ln(x+1)>1$ 解得 $x>e-1$

∴ $h(x)$ 在 $(-1,e-1)$ 上为增函数，在 $(e-1,+\infty)$ 上为减函数……9分

∴ $h(x)_{max}=h(e-1)=\frac{1}{e}$ ……10分



又当 $-1<x<0$ 时，$h(x)<0$

当 $x>0$ 时 $h(x)>0$ 且当 $x\to+\infty$ 时，$h(x)\to 0$（如右图）……………………………………11分

∴ 当 $0<\dfrac{1}{a+1}<\dfrac{1}{e}$，即 $a>e-1$ 时，$g(x)$ 有两个零点

∴ a 的取值范围为 $(e-1,\ +\infty)$．……………………………………12分

22．（10分）

解：（1）方法一

由已知，圆 C 的标准方程为：$(x-2)^2+(y-2)^2=4$ ……………………………………2分

可将其化为：$x^2+y^2-4x-4y+4=0$ ……………………………………3分

将 $\begin{cases}x=\rho\cos\theta,\\ y=\rho\sin\theta.\end{cases}$ 代入以上方程可得：

圆 C 的极坐标方程为 $\rho^2-4\rho\cos\theta-4\rho\sin\theta+4=0$ ……………………………………5分

方法二

点 C 的极坐标为 $(2\sqrt{2},\ \frac{\pi}{4})$ ……………………………………1分

在圆 C 上任取点 P 的极坐标为 $(\rho,\ \theta)$，当 C、O、P 不共线时，由余弦定理得：

$\rho^2+(2\sqrt{2})^2-2\times2\sqrt{2}\rho\cos(\frac{\pi}{4}-\theta)=2^2$

化简得：$\rho^2-4\sqrt{2}\rho\cos(\theta-\frac{\pi}{4})+4=0$ ……………………………………3分

当 C、O、P 共线时，点 $P(2\sqrt{2}\pm2,\ \frac{\pi}{4})$ 的坐标也适合上面的方程……………………………………4分

即圆 C 的极坐标方程为 $\rho^2-4\sqrt{2}\rho\cos(\theta-\frac{\pi}{4})+4=0$ ……………………………………5分

（2）方法一

由已知，直线 l 的极坐标方程为 $\theta=\alpha\ \ (\rho\in\mathbf{R})$，则：

$\begin{cases}\theta=\alpha,\\ \rho^2-4\rho\cos\theta-4\rho\sin\theta+4=0.\end{cases}$ 整理得 $\rho^2-4\rho\cos\alpha-4\rho\sin\alpha+4=0$

由 $\Delta>0$ 得 $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$ ……………………………………6分

设 $M(\rho_1,\ \alpha)$，$N(\rho_2,\ \alpha)$，则 $\rho_1+\rho_2=4\sin\alpha+4\cos\alpha$，$\rho_1\rho_2=4$ ……………………………………7分

则 $|OM|^2+|ON|^2=\rho_1^2+\rho_2^2=(\rho_1+\rho_2)^2-2\rho_1\rho_2=16$

∴ $16(\sin\alpha+\cos\alpha)^2-8=16$，化简得：$\sin2\alpha=\frac{1}{2}$ ……………………………………8分

由 $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$ 知 $0<2\alpha<\pi$ 得：$2\alpha=\frac{\pi}{6}$，或 $2\alpha=\frac{5\pi}{6}$ ……………………………………9分

∴ $\alpha=\frac{\pi}{12}$，或 $\frac{5\pi}{12}$ ……………………………………10分

方法二

将 $\begin{cases}x=t\cos\alpha,\\ y=t\sin\alpha\end{cases}$ 代入 $x^2+y^2-4x-4y+4=0$ 得：$t^2-4t\cos\alpha-4t\sin\alpha+4=0$

由 $\Delta>0$ 得 $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$ ……………………………………6分

设 M，N 对应的参数分别为 t_1，t_2，则 $t_1+t_2=4\cos\alpha+4\sin\alpha$，$t_1t_2=4$ ……………………………………7分

∴ $|OM|^2+|ON|^2=t_1^2+t_2^2=(t_1+t_2)^2-2t_1t_2=16$

∴ $16(\sin\alpha+\cos\alpha)^2-8=16$，化简得：$\sin2\alpha=\frac{1}{2}$ ……………………………………8分

由 $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$ 知 $0<2\alpha<\pi$ 得：$2\alpha=\frac{\pi}{6}$，或 $2\alpha=\frac{5\pi}{6}$ ……………………………………9分

$\therefore\ \alpha=\dfrac{\pi}{12}$，或$\dfrac{5\pi}{12}$ ……………………………………………………10分

23．（10分）

解：(1) **方法一**

当$a=2$时，$f(x)=2|x+2|-2|x|$

1° $\begin{cases}x\le -2,\\ -2(x+2)+2x>2\end{cases}$ 无解 ……………………………………1分

2° $\begin{cases}-2<x\le 0,\\ 2(x+2)+2x>2\end{cases}$ 解得$-\dfrac{1}{2}<x\le 0$ ……………………………………2分

3° $\begin{cases}x>0,\\ 2(x+2)-2x>2\end{cases}$ 解得$x>0$ ……………………………………3分

综上：原不等式的解集为$(-\dfrac{1}{2},+\infty)$ ……………………………………5分

方法二

原不等式等价于：$|x+2|-|x|>1$ ……………………………………1分

由绝对值的几何意义知$|x+2|-|x|>1$的几何意义为：

数轴上实数x对应的点到-2所对点的距离与其到原点的距离之差大于1……………2分

又$|x+2|-|x|=1$的解为$x=-\dfrac{1}{2}$ ……………………………………3分

$\therefore$ 原不等式的解集为$(-\dfrac{1}{2},+\infty)$ ……………………………………5分

(2) 当$x\in(-1,1)$时，$f(x)=2x+4-|ax|$

原不等式等价于：$2x+4-|ax|>x+1$ ……………………………………6分

即$|ax|<x+3$，则$-(x+3)<ax<x+3$ ……………………………………7分

$\therefore\ \begin{cases}(a+1)x+3>0,\\ (a-1)x-3<0.\end{cases}$ 故$\begin{cases}-(a+1)+3>0,\\ (a+1)+3>0,\\ -(a-1)-3<0,\\ (a-1)-3<0.\end{cases}$ 解得$-2<a<2$ ……………………9分

$\therefore\ a$的取值范围为$(-2,2)$. ……………………………………10分