绝密★启封并使用完毕前 **试题类型：A**

2020 年深圳市普通高中高三年级第二次线上统一测试

理科数学试题答案及评分参考

一、选择题

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

二、填空题：

13. $\frac{1}{4}$ 14. 32 15. $\frac{14}{27}$ 16. $\sqrt{6}-\sqrt{3}$

三、解答题：解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤.

17. （本小题满分 12 分）

在ΔABC中，内角A、B、C对边分别是a、b、c，已知$\sin^2 B=\sin A\sin C$.

（1）求证：$0<B\le\frac{\pi}{3}$；

（2）求$2\sin^2\frac{A+C}{2}+\sin B-1$的取值范围.

解：（1）由正弦定理可得

$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R$，

$\therefore\sin A=\frac{a}{2R}$，$\sin B=\frac{b}{2R}$，$\sin C=\frac{c}{2R}$，……………………………………2 分

$\because\sin^2 B=\sin A\sin C$，

$\therefore b^2=ac$，………………………………4 分

$\therefore\cos B=\frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}\ge\frac{2ac-ac}{2ac}=\frac{1}{2}$，

而$0<B<\pi$

$\therefore 0<B\le\frac{\pi}{3}$. ……………………………………………………………………6 分

（2）$2\sin^2\dfrac{A+C}{2}+\sin B-1$

$=-\cos(A+C)+\sin B$

$=\cos B+\sin B=\sqrt{2}\sin(B+\dfrac{\pi}{4})$，　　　　　　　　　　…………………………………8 分

由（1）知 $0<B\le\dfrac{\pi}{3}$，

$\therefore \dfrac{\pi}{4}<B+\dfrac{\pi}{4}\le\dfrac{7\pi}{12}$，　　　　　　　　　　…………………………………10 分

$\therefore 1<\sqrt{2}\sin(B+\dfrac{\pi}{4})\le\sqrt{2}$

即 $2\sin^2\dfrac{A+C}{2}+\sin B-1$ 的取值范是 $(1,\sqrt{2}]$.　　　　　………………12 分

18.（本小题满分 12 分）

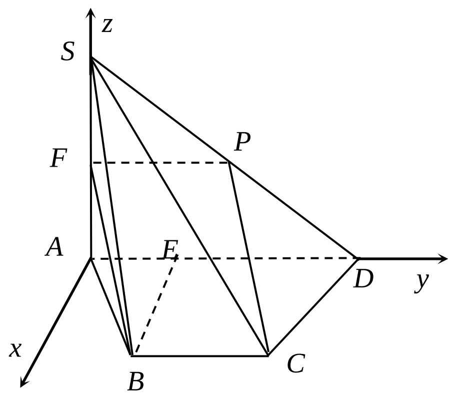
如图所示，四棱锥 $S-ABCD$ 中，$SA\perp$ 平面 $ABCD$，$AD//BC$，$SA=AB=BC=CD=1$，$AD=2$.

（1）在棱 SD 上是否存在一点 P，使得 $CP//$ 平面 SAB？请证明你的结论；

（2）求平面 SAB 和平面 SCD 所成锐二面角的余弦值.

证明：（1））当点 P 为棱 SD 的中点时，$CP//$ 平面 SAB. 证明如下：

取 SA 的中点 F，连结 FP、FB、PC，则



$FP//AD$ 且 $FP=\dfrac{1}{2}AD$，…………………………2 分

$\because AD//BC$，$BC=\dfrac{1}{2}AD=1$，

$\therefore FP//BC$ 且 $FP=BC$，

$\therefore$ 四边形 $FBCP$ 为平行四边形，……………………4 分

$\therefore CP//BF$，

$\because CP\not\subset$ 平面 SAB，$BF\subset$ 平面 SAB，

$\therefore CP//$ 平面 SAB.　　　　…………………………6 分

（2）在平面 $ABCD$ 内过点 A 作直线 AD 垂线 Ax，

$\because SA\perp$ 平面 $ABCD$，

$\therefore SA\perp AD$，$SA\perp Ax$，

$\therefore$ 直线 AS、Ax 和 AD 两两垂直，

以点 A 为原点，分别以直线 Ax、AD 和 AS 为 x、y 和 z 建立如图所示的直角坐标系，

过点 B 作 $BE\perp AD$ 交直线 AD 于 E，

$\because AD//BC$，$AB=BC=CD=1$，$AD=2$，

$\therefore AE=\dfrac{1}{2}$，$BE=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，

从而可得$A(0,0,0)$，$B(\dfrac{\sqrt{3}}{2},\dfrac{1}{2},0)$，$C(\dfrac{\sqrt{3}}{2},\dfrac{3}{2},0)$，$D(0,2,0)$，$S(0,0,1)$，则

$\overrightarrow{AS}=(0,0,1)$，$\overrightarrow{AB}=(\dfrac{\sqrt{3}}{2},\dfrac{1}{2},0)$，$\overrightarrow{SD}=(0,2,-1)$，$DC=(\dfrac{\sqrt{3}}{2},-\dfrac{1}{2},0)$，………8 分

设平面SAB的法向量为$\overrightarrow{n_1}=(x_1,y_1,z_1)$，平面$SCD$的法向量为$\overrightarrow{n_2}=(x_2,y_2,z_2)$，则

$$\begin{cases}\overrightarrow{n_1}\cdot\overrightarrow{AS}=0,\\ \overrightarrow{n_1}\cdot\overrightarrow{AB}=0,\end{cases}\begin{cases}\overrightarrow{n_2}\cdot\overrightarrow{SD}=0,\\ \overrightarrow{n_2}\cdot\overrightarrow{DC}=0,\end{cases}$$

$$\therefore\begin{cases}z_1=0,\\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}x_1+\dfrac{1}{2}y_1=0,\end{cases}\begin{cases}2y_2-z_2=0,\\ \dfrac{\sqrt{3}}{2}x_2-\dfrac{1}{2}y_2=0,\end{cases}$$

取$x_1=\sqrt{3}$，$x_2=\sqrt{3}$，可得

$\overrightarrow{n_1}=(\sqrt{3},-3,0)$，$\overrightarrow{n_2}=(\sqrt{3},3,6)$，………………………10 分

$$\therefore\cos\langle\overrightarrow{n_1},\overrightarrow{n_2}\rangle=\frac{\overrightarrow{n_1}\cdot\overrightarrow{n_2}}{|\overrightarrow{n_1}|\cdot|\overrightarrow{n_2}|}=\frac{(\sqrt{3},-3,0)\cdot(\sqrt{3},3,6)}{\sqrt{(\sqrt{3})^2+(-3)^2}\cdot\sqrt{(\sqrt{3})^2+3^2+6^2}}=-\frac{1}{4},$$

$\therefore$平面SAB和平面SCD所成锐二面角的余弦值为$\dfrac{1}{4}$.　………………………12 分

19．（本小题满分 12 分）

已知椭圆$C:\dfrac{x^2}{12}+\dfrac{y^2}{4}=1$，$A$、$B$分别是椭圆$C$长轴的左、右端点，$M$为椭圆上的动点.

（1）求$\angle AMB$的最大值，并证明你的结论；

（2）设直线AM的斜率为k，且$k\in(-\dfrac{1}{2},-\dfrac{1}{3})$，求直线$BM$的斜率的取值范围.

解：（1）根据椭圆的对称性，不妨设$M(x_0,y_0)$ $(-2\sqrt{3}<x_0<2\sqrt{3},0<y_0\le 2)$.

过点M作$MH\perp x$轴，垂足为H，则$H(x_0,0)$ $(0<y_0\le 2)$，　……………1 分

于是，有

$$\tan\angle AMH=\frac{|AH|}{|MH|}=\frac{x_0+2\sqrt{3}}{y_0}，\tan\angle BMH=\frac{|BH|}{|MH|}=\frac{2\sqrt{3}-x_0}{y_0},$$

$\therefore \tan\angle AMB=\tan(\angle AMH+\angle BMH)=\dfrac{\tan\angle AMH+\tan\angle BMH}{1-\tan\angle AMH\tan\angle BMH}=\dfrac{4\sqrt{3}y_0}{x_0^2+y_0^2-12}$，…3 分

$\because$ 点 $M(x_0,y_0)$ 在椭圆 C 上，

$\therefore \dfrac{x_0^2}{12}+\dfrac{y_0^2}{4}=1$，$\therefore x_0^2=12-3y_0^2$，

$\therefore \tan\angle AMB=-\dfrac{2\sqrt{3}}{y_0}$，　　　　　　　　　　…………………………5 分

而 $0<y_0\le 2$，

$\therefore \tan\angle AMB=-\dfrac{2\sqrt{3}}{y_0}\le -\sqrt{3}$，

$\because$ 点 $0<\angle AMB<\pi$，

$\therefore \angle AMB$ 的最大值为 $\dfrac{2\pi}{3}$，此时 $y_0=2$，即点 M 为椭圆 C 的上顶点.

根据椭圆的对称性，当点 M 为椭圆 C 的短轴的顶点时，$\angle AMB$ 取最大值，其最大值为 $\dfrac{2\pi}{3}$.　　　　　　……………7 分

（2）设直线 BM 的斜率为 k'，$M(x_0,y_0)$，则

$k=\dfrac{y_0}{x_0+2\sqrt{3}}$，$k'=\dfrac{y_0}{x_0-2\sqrt{3}}$，

$\therefore k\cdot k'=\dfrac{y_0^2}{x_0^2-12}$，

又 $\dfrac{x_0^2}{12}+\dfrac{y_0^2}{4}=1$，$\therefore x_0^2=12-3y_0^2$，

$\therefore k\cdot k'=-\dfrac{1}{3}$，　　　　…………………………………………………………………10 分

$\because k\in(-\dfrac{1}{2},-\dfrac{1}{3})$，

$\therefore \dfrac{2}{3}<k'<1$，

故直线 BM 的斜率的取值范围为 $(\dfrac{2}{3},1)$.　　　　　　……………12 分

20．（本小题满分 10 分）

已知函数 $f(x)=\ln(x+1)$，$g(x)=\mathrm{e}^x$（e 为自然对数的底数）.

（1）讨论函数$\varphi(x)=f(x)-\dfrac{x+a}{x}$在定义域内极值点的个数；

（2）设直线l为函数$f(x)$的图象上一点$A(x_0,y_0)$处的切线，证明：在区间$(0,+\infty)$上存在唯一的x_0，使得直线l与曲线$y=g(x)$相切.

解：（1）$\varphi(x)=f(x)-\dfrac{x+a}{x}=\ln(x+1)-\dfrac{x+a}{x}$（$x>-1$且$x\neq 0$），

$\varphi'(x)=\dfrac{1}{x+1}+\dfrac{a}{x^2}=\dfrac{x^2+ax+a}{(x+1)x^2}$，

令$h(x)=x^2+ax+a$，$\Delta=a^2-4a$，　　…………………………………1 分

①当$\Delta=a^2-4a\leq 0$时，即当$0\leq a\leq 4$时，$\varphi'(x)\geq 0$，此时，$\varphi(x)$在$(-1,0)$和$(0,+\infty)$单调递增，无极值点；　　…………2 分

②当$\Delta=a^2-4a>0$时，即当$a<0$或$a>4$时，

函数$h(x)=x^2+ax+a$有两个零点,

$x_1=\dfrac{-a-\sqrt{a^2-4a}}{2}$，$x_2=\dfrac{-a+\sqrt{a^2-4a}}{2}$，

（i）当$a<0$时，

因为$-1-x_1=\dfrac{-2+a+\sqrt{a^2-4a}}{2}=\dfrac{\sqrt{a^2-4a}-\sqrt{a^2-4a+4}}{2}<0$，所以$x_2>0>x_1>-1$，

…………………………………3 分

所以函数$\varphi(x)$在$(-1,x_1)$单调递增，在$(x_1,0)$和$(0,x_2)$上单调递减，在$(x_2,+\infty)$上单调递增，此时函数$\varphi(x)$有两个极值点；　　…………4 分

（ii）当$a>4$时，

因为$-1-x_2=\dfrac{-2+a+\sqrt{a^2-4a}}{2}=\dfrac{\sqrt{a^2-4a+4}-\sqrt{a^2-4a}}{2}>0$，

所以$x_1<x_2<-1$，此时$\varphi'(x)>0$，$\varphi(x)$在$(-1,0)$和$(0,+\infty)$单调递增，无极值点.……5 分

综上所述，当$a\geq 0$时，函数$\varphi(x)$无极值点，当$a<0$时，函数$\varphi(x)$有两个极值点.……6 分

（2）因为$f'(x)=\dfrac{1}{x+1}$，

所以函数$f(x)$的图象上一点$A(x_0,y_0)$处的切线l的方程可表示为

$y-y_0=\frac{1}{x_0+1}(x-x_0)$，　　　　　　　　　　　　　　　　…………………………9 分

设直线 l 与曲线 $y=g(x)$ 相切于点 $B(x_1,\mathrm{e}^{x_1})$，

因为 $g'(x)=\mathrm{e}^x$，

所以 $\begin{cases}\mathrm{e}^{x_1}=\frac{1}{x_0+1},\\ y_0=\ln(x_0+1),\\ \mathrm{e}^{x_1}-y_0=\frac{1}{x_0+1}(x_1-x_0),\end{cases}$

消去 x_1 并整理，得

$\ln(x_0+1)-\frac{x_0+1}{x_0}=0$，　　　　　　　　　　　　　　　　……………11 分

由（1）可知，当 $a=1$ 时，函数 $\varphi(x)=\ln(x+1)-\frac{x+1}{x}$（$x>-1)$ 在 $(0,+\infty)$ 单调递增，

又 $\varphi(\mathrm{e}-1)=-\frac{1}{\mathrm{e}-1}<0$，$\varphi(\mathrm{e}^2-1)=\frac{\mathrm{e}^2-2}{\mathrm{e}^2-1}>0$，

所以函数 $\varphi(x)$ 在 $(\mathrm{e}-1,\mathrm{e}^2-1)$ 上有唯一的零点，又因为 $\varphi(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 单调递增，

所以方程 $\ln(x_0+1)-\frac{x_0+1}{x_0}=0$ 在 $(0,+\infty)$ 上存在唯一的根，

故在区间 $(0,+\infty)$ 上存在唯一的 x_0，使得直线 l 与曲线 $y=g(x)$ 相切．…………………12 分

21．（本小题满分 12 分）

2020 年初，新冠肺炎疫情袭击全国，某省由于人员流动性较大，成为湖北省外疫情最严重的省份之一，截至 2 月 29 日，该省已累计确诊 1349 例患者（无境外输入病例）．

（1）为了解新冠肺炎的相关特征，研究人员从该省随机抽取 100 名确诊患者，统计他们的年龄数据，得下面的频数分布表：

年龄	[10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,50]	(50,60]	(60,70]	(70,80]	(80,90]	(90,100]
人数	2	6	12	18	22	22	12	4	2

由频数分布表可以大致认为，该省新冠肺炎患者的年龄 Z 服从正态分布 $N(\mu,15.2^2)$，其中 μ 近似为这 100 名患者年龄的样本平均数(同一组中的数据用该组区间的中点值作代表).请估计该省新冠肺炎患者年龄在 70 岁以上（≥ 70）的患者比例；

（2）截至 2 月 29 日，该省新冠肺炎的密切接触者（均已接受检测）中确诊患者约占10%，以这些密切接触者确诊的频率代替 1 名密切接触者确诊发生的概率，每名密切接触者是否确诊相互独立.现有密切接触者 20 人，为检测出所有患者，设计了如下方案：将这 20 名密切接触者随机地按n（$1<n<20$且n是20的约数）个人一组平均分组，并将同组的n个人每人抽取的一半血液混合在一起化验，若发现新冠病毒，则对该组的n个人抽取的另一半血液逐一化验，记n个人中患者的人数为X_n，以化验次数的期望值为决策依据，试确定使得 20 人的化验总次数最少的n的值.

参考数据：若$Z\sim N(\mu,\sigma^2)$，则$P(\mu-\sigma<Z<\mu+\sigma)=0.6826$，

$P(\mu-2\sigma<Z<\mu+2\sigma)=0.9544$，$P(\mu-3\sigma<Y<\mu+3\sigma)=0.9973$，

$0.9^4\approx0.66$，$0.9^5\approx0.59$，$0.9^{10}\approx0.35$.

解：(1)

$$\mu=\frac{2\times15+6\times25+12\times35+18\times45+22\times55+22\times65+12\times75+4\times85+2\times95}{100}=54.8,$$

…………………………………2 分

所以$P(54.8-15.2<Z<54.8+15.2)=P(39.6<Z<70)=0.6826$，

$P(Z\geq70)=\dfrac{1-P(39.6<Y<70)}{2}=\dfrac{1-0.6826}{2}=0.1587=15.87\%$，

则可估计该省确诊新冠肺炎患者年龄在70岁以上的患者比例为15.87%. …………5 分

(2)**解法一**：根据题意，每名密切接触者确诊为新冠脑炎的概率均为$\dfrac{1}{10}$，n的可能取值为 2，4，5，10，

当$n\in\{2,4,5,10\}$时，$X_n\sim B(n,\dfrac{1}{10})$，……………………………7 分

对于某组n个人，化验次数Y的可能取值为1，$n+1$，

$P(Y=1)=(\dfrac{9}{10})^n$，$P(Y=n+1)=1-(\dfrac{9}{10})^n$，

$E(Y)=1\cdot(\dfrac{9}{10})^n+(n+1)\cdot\left[1-(\dfrac{9}{10})^n\right]=n+1-n(\dfrac{9}{10})^n$，……………………………9 分

则20人的化验总次数为$f(n)=\dfrac{20}{n}\left[n+1-n(\dfrac{9}{10})^n\right]=20\left[1+\dfrac{1}{n}-(\dfrac{9}{10})^n\right]$，

经计算$f(2)=13.8$，$f(4)\approx11.8$，$f(5)\approx12.2$，$f(10)\approx15$.

所以，当$n=4$时符合题意，即按 4 人一组检测，可使化验总次数最少. …………12 分

解法二：根据题意，每名密切接触者确诊的概率均为$\frac{1}{10}$，n的可能取值为2，4，5，10，

当$n\in\{2,4,5,10\}$时，$X_n \sim B(n,\frac{1}{10})$，　　　　　　…………………………7分

设以n个人为一组时，组内每人所需的化验次数为Y，则Y的可能取值为$\frac{1}{n}$，$1+\frac{1}{n}$，

$P(Y=\frac{1}{n})=(\frac{9}{10})^n$，$P(Y=1+\frac{1}{n})=1-(\frac{9}{10})^n$，

则$E(Y)=\frac{1}{n}\cdot(\frac{9}{10})^n+(1+\frac{1}{n})\cdot\left[1-(\frac{9}{10})^n\right]=1+\frac{1}{n}-(\frac{9}{10})^n$，　…………………………9分

则20人所需的化验次数为$f(n)=20\left[1+\frac{1}{n}-(\frac{9}{10})^n\right]$，

$f(2)=13.8$，$f(4)\approx 11.8$，$f(5)\approx 12.2$，$f(10)\approx 15$.

所以，符合题意的$n=4$，即按4人一组检测，可使化验总次数最少.　…………12分

22．（本小题满分10分）选修4 － 4：坐标系与参数方程

在平面直角坐标系xOy中，直线l_1：$\begin{cases}x=t\cos\alpha,\\ y=t\sin\alpha\end{cases}$（$t$为参数，$0<\alpha<\frac{\pi}{2}$），曲线$C_1$：$\begin{cases}x=2\cos\beta,\\ y=4+2\sin\beta\end{cases}$（$\beta$为参数），$l_1$与$C_1$相切于点$A$，以坐标原点为极点，$x$轴的非负半轴为极轴建立极坐标系.

（1）求C_1的极坐标方程及点A的极坐标；

（2）已知直线l_2：$\theta=\frac{\pi}{6}(\rho\in\mathbf{R})$与圆$C_2$：$\rho^2-4\sqrt{3}\rho\cos\theta+2=0$交于$B$，$C$两点，记$\triangle AOB$的面积为$S_1$，$\triangle COC_2$的面积为$S_2$，求$\frac{S_1}{S_2}+\frac{S_2}{S_1}$的值.

解：（1）**（解法一）**由题意可知，C_1的直角坐标方程为$x^2+(y-4)^2=4$，

将$\begin{cases}x=\rho\cos\theta,\\ y=\rho\sin\theta\end{cases}$代入得$C_1$的极坐标方程为$\rho^2-8\rho\sin\theta+12=0$，　……………………2分

又l_1的参数方程为$\begin{cases}x=t\cos\alpha,\\ y=t\sin\alpha\end{cases}$（$t$为参数，$0<\alpha<\frac{\pi}{2}$），

得l_1的极坐标方程为$\theta=\alpha(\rho\in\mathbf{R})$，　　　　……………………………………………3分

将$\theta=\alpha$代入得$\rho^2-8\rho\sin\alpha+12=0$，则$\Delta=(8\sin\alpha)^2-4\times 12=0$，又$0<\alpha<\frac{\pi}{2}$，

解得 $\alpha=\dfrac{\pi}{3}$，此时 $\rho=2\sqrt{3}$，所以点 A 的极坐标为$(2\sqrt{3},\dfrac{\pi}{3})$，　……………………………5 分

（解法二）由题意可知，C_1 的直角坐标方程为 $x^2+(y-4)^2=4$，

将 $\begin{cases} x=\rho\cos\theta, \\ y=\rho\sin\theta \end{cases}$ 代入，得 C_1 的极坐标方程为 $\rho^2-8\rho\sin\theta+12=0$，　……………………2 分

因为 l_1 与 C_1 相切于点 A，所以在 Rt△OC_1A 中，有 $|OA|=\sqrt{OC_1{}^2-C_1A^2}=2\sqrt{3}$，

$\sin\angle AOC_1=\dfrac{|C_1A|}{|OC_1|}=\dfrac{1}{2}$，所以 $\angle AOC_1=\dfrac{\pi}{6}$，　…………………………………………4 分

由极坐标的几何意义，可得 $A(2\sqrt{3},\dfrac{\pi}{3})$.　…………………………………………………5 分

（2）由 C_2 的极坐标方程为 $\rho^2-4\sqrt{3}\rho\cos\theta+2=0$，可得 C_2 的直角坐标方程为

$(x-2\sqrt{3})^2+y^2=5$，所以圆心 $C_2(2\sqrt{3},0)$ ，　……………………………………6 分

设 $B(\rho_1,\dfrac{\pi}{3})$，$C(\rho_2,\dfrac{\pi}{3})$ 将 $\theta=\dfrac{\pi}{6}$ 代入 $\rho^2-4\sqrt{3}\rho\cos\theta+2=0$，

得 $\rho^2-6\rho+2=0$，所以 $\rho_1+\rho_2=6$，$\rho_1\rho_2=2$，　…………………………………7 分

又因为 $S_1=\dfrac{1}{2}\rho_1.\rho_A\sin(\dfrac{\pi}{3}-\dfrac{\pi}{6})=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\rho_1$，$S_2=\dfrac{1}{2}|OC_2|\cdot\rho_2.\sin\dfrac{\pi}{6}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\rho_2$，　……………8 分

所以 $\dfrac{S_1}{S_2}+\dfrac{S_2}{S_1}=\dfrac{\rho_1}{\rho_2}+\dfrac{\rho_2}{\rho_1}=\dfrac{(\rho_1+\rho_2)^2-2\rho_1\rho_2}{\rho_1\rho_2}=\dfrac{6^2-2\times 2}{2}=16$.　………………………10 分

23．（本小题满分 10 分）选修 4－5：不等式选讲

已知 $f(x)=|x-2a|$.

（1）当 $a=1$ 时，解不等式 $f(x)>2x+1$；

（2）若存在实数 $a\in(1,+\infty)$，使得关于 x 的不等式 $f(x)+\left|x+\dfrac{2}{a-1}\right|<m$ 有实数解，求实数 m 的取值范围.

解：（1）当 $a=1$ 时，即解不等式 $|x-2|>2x+1$，

（法一）①当 $x\geq 2$ 时，原不等式等价于 $x-2>2x+1$，所以 $x<-3$，

所以不等式 $f(x)>2x+1$ 的解集为空集，　…………………………………………………2 分

②当 $x<2$ 时，原不等式等价于 $2-x>2x+1$，解得 $x<\dfrac{1}{3}$，　……………………4 分

综上所述，不等式 $f(x)>2x+1$ 的解集为 $(-\infty,\frac{1}{3})$. ……………………………………5 分

（法二）①当 $x<-\frac{1}{2}$ 时，不等式 $|x-2|>2x+1$ 显然成立；……………………………2 分

②当 $x\geq-\frac{1}{2}$ 时，原不等式等价于 $(x-2)^2>(2x+1)^2$，

即 $3x^2+8x-3<0$，解得 $-\frac{1}{2}\leq x<\frac{1}{3}$， ……………………………………………………4 分

综上所述，不等式 $f(x)>2x+1$ 的解集为 $(-\infty,\frac{1}{3})$. ……5 分

（2）因为 $f(x)+\left|x+\frac{2}{a-1}\right|=|x-2a|+\left|x+\frac{2}{a-1}\right|\geq\left|2a+\frac{2}{a-1}\right|$，显然等号可取，………6 分

又 $a\in(1,+\infty)$，故原问题等价于关于 a 的不等式 $2a+\frac{2}{a-1}<m$ 在 $(1,+\infty)$ 上有解，…8 分

又因为 $2a+\frac{2}{a-1}=2(a-1)+\frac{2}{a-1}+2\geq2\sqrt{2(a-1)\cdot\frac{2}{a-1}}+2=6$，

当且仅当 $a=2$ 时取等号， 所以 $m>6$，即 $m\in(6,+\infty)$. ……………………………10 分