座位号____ 考场号____ 准考证号____ 姓名____ 班级____ 学校____

密 封 线 内 不 要 答 题

“皖南八校”2020届高三第一次联考

数　　学(文科)

2019.10

考生注意：

1. 本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。满分150分，考试时间120分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。第Ⅰ卷每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；第Ⅱ卷请用直径0.5毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效**。
3. 本卷命题范围：集合与常用逻辑用语、函数与导数、三角函数与解三角形、平面向量、复数。

第Ⅰ卷(选择题　共60分)

一、选择题：本大题共12小题，每小题5分，共60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.

1. 设集合 $A=\{-2,2,4\}$，$B=\{x|x^2=4\}$，则 $A\cap B=$

A. $\{4\}$　　B. $\{2\}$　　C. $\{2,4\}$　　D. $\{-2,2\}$

2. 若复数 $z=\dfrac{1-2i}{1+3i}$，则 $|z|=$

A. $\dfrac{1}{2}$　　B. $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　　C. $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$　　D. $\dfrac{\sqrt{5}}{2}$

3. 已知 $\sin\alpha=\dfrac{1}{3}$，则 $\sin(\pi+\alpha)+\cos(\dfrac{3\pi}{2}-\alpha)=$

A. $-\dfrac{2}{3}$　　B. $\dfrac{2}{3}$　　C. $-\dfrac{1}{3}$　　D. 0

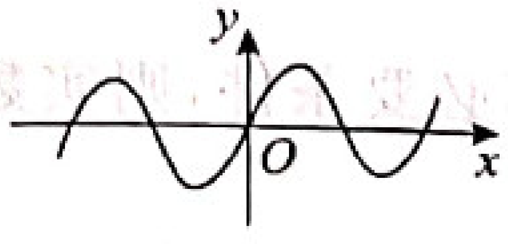
4. 设 $\boldsymbol{a}=(1,2)$，$\boldsymbol{b}=(x,1)$，且 $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$，则 $|\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}|=$

A. $\sqrt{5}$　　B. 4　　C. 5　　D. $5\sqrt{2}$

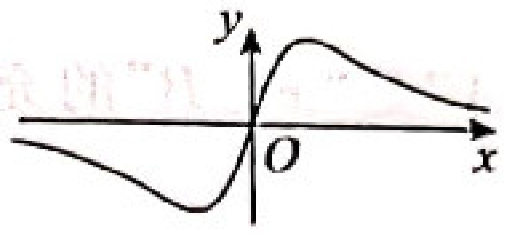
5. 若 $a=\log_3 0.3$，$b=\log_{0.3}0.2$，$c=0.2^{0.3}$，则

A. $a<b<c$　　B. $b<c<a$　　C. $a<c<b$　　D. $b<a<c$

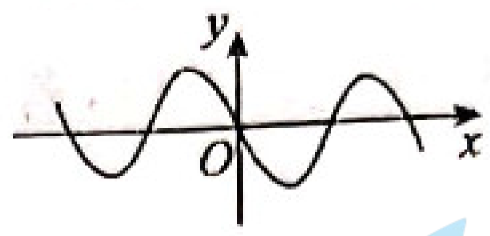
6. 函数 $y=\frac{x+\sin x}{1+x^2}$ 的部分图象大致为



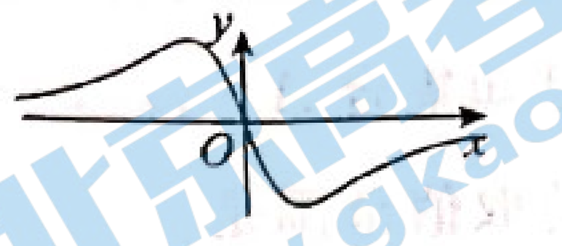
A



B

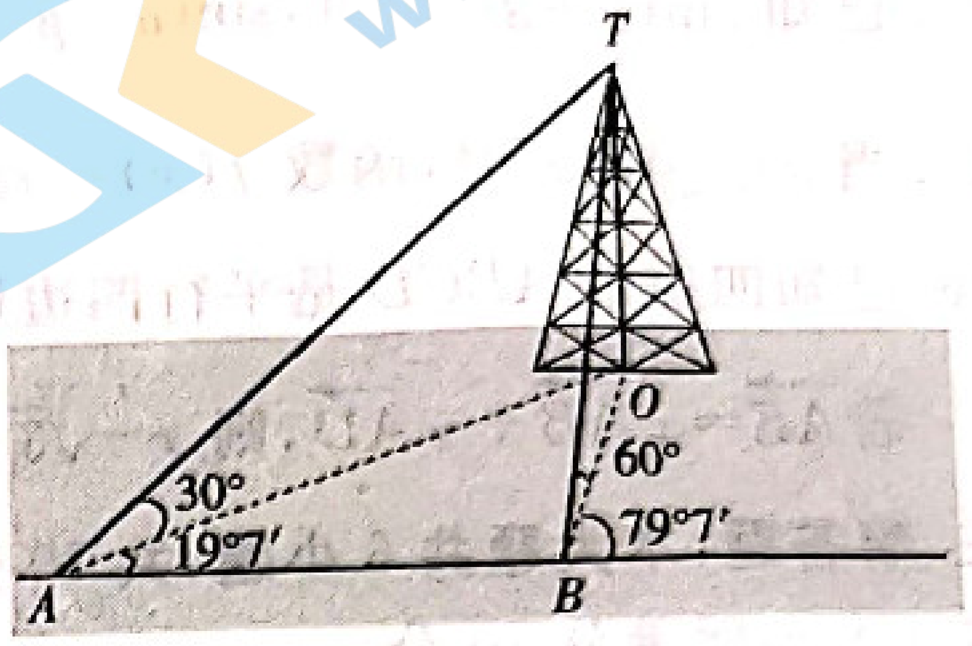


C



D

7. 为了测量铁塔 OT 的高度，小刘同学在地面 A 处测得铁塔在东偏北 $19°7'$ 方向上，塔顶 T 处的仰角为 $30°$，小刘从 A 处向正东方向走 140 米到地面 B 处，测得铁塔在东偏北 $79°7'$ 方向上，塔顶 T 处的仰角为 $60°$，则铁塔 OT 的高度为



A. $20\sqrt{7}$ 米　　B. $25\sqrt{7}$ 米

C. $20\sqrt{21}$ 米　　D. $25\sqrt{21}$ 米

8. 在平面直角坐标系 xOy 中，角 α 的顶点为 O，始边与 x 轴正半轴重合，终边过点 $(-\sqrt{2},y)$，且 $\sin\alpha=\frac{\sqrt{14}}{4}$，则 $\cos(\alpha+\frac{\pi}{4})=$

A. $\frac{1-\sqrt{7}}{4}$　　B. $-\frac{1+\sqrt{7}}{4}$　　C. $\frac{\sqrt{7}-1}{4}$　　D. $\frac{1+\sqrt{7}}{4}$

9. 关于复数 $z=x+yi(x,y\in\mathbf{R})$，下列命题①若 $|z+i|=1$，则 $x^2+(y+1)^2=1$；②若 z 是实数，则 $y=0$；③若 zi 是纯虚数，则 $x\neq0$；④若 $\frac{1}{z}=1+i$，则 $x+y=1$. 其中真命题个数为

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

10. 若曲线 $f(x)=(ax-1)e^{x-2}$ 在点 $(2,f(2))$ 处的切线过点 $(3,3)$，则函数 $f(x)$ 的单调递增区间为

A. $(0,+\infty)$　　B. $(-\infty,0)$　　C. $(2,+\infty)$　　D. $(-\infty,2)$

11. 已知函数 $f(x)=|\sin x|+\cos x$，则下列说法正确的是

A. 函数 $f(x)$ 的图象关于直线 $x=k\pi(k\in\mathbf{Z})$ 对称

B. 函数 $f(x)$ 在 $[\pi,2\pi]$ 上单调递增

C. 函数 $f(x)$ 的图象关于点 $(k\pi+\frac{\pi}{2},0)(k\in\mathbf{Z})$ 对称

D. 函数 $f(x)$ 的值域为 $[-\sqrt{2},\sqrt{2}]$

12. 已知函数 $f(x)=\begin{cases}x^2+2(a+2)x+1-2a, & x\leqslant0\\ \lg x, & x>0\end{cases}$，若函数 $y=f(x)$ 与函数 $y=a(x-3)$ 的图象有且只有 3 个公共点，则实数 a 的取值范围是

A. $[0,\frac{1}{2}]$　　B. $[-\frac{1}{2},0]$　　C. $[0,1]$　　D. $[-1,0]$

第Ⅱ卷(非选择题　共90分)

二、填空题:本大题共4小题,每小题5分,共20分.

13. 已知集合 $A=\{x|x>a\}$,$B=\{x|2^x\geqslant 1\}$,若"$x\in A$"是"$x\in B$"的充分不必要条件,则实数 a 的取值范围是________.

14. 已知 $\sin(\alpha+\beta)=-1$,$\sin(\alpha-\beta)=-\frac{7}{25}$,则$\frac{\tan\alpha}{\tan\beta}=$________.

15. 当 $x\in[0,2\pi]$时,函数 $f(x)=x\sin x+\cos x$ 的最大值与最小值的和为________.

16. 已知四边形 $ABCD$ 是平行四边形,点 E 在 CB 的延长线上,$BC=3$,$AE=AB=1$,$\angle C=30°$. 若$\overrightarrow{AE}=x\overrightarrow{AB}+y\overrightarrow{AD}$,则 $x-\sqrt{3}y=$________.

三、解答题:本大题共6小题,共70分. 解答应写出必要的文字说明、证明过程及演算步骤.

17. (本小题满分10分)

已知 p:函数 $f(x)=x^2-(2a+4)x+6$ 在$(1,+\infty)$上是增函数,q:$\forall x\in\mathbf{R}$,$x^2+ax+2a-3>0$,若 $p\wedge(\neg q)$是真命题,求实数 a 的取值范围.

18. (本小题满分12分)

已知 $\boldsymbol{a}=(\cos\frac{x}{2},\sin\frac{x}{2})$,$\boldsymbol{b}=(2,1)$.

(1)若 $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{b}$,求 $\sin x(\cos x+3\sin x)$的值;

(2)若 $f(x)=(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})^2+2\sin\frac{x}{2}$,将函数 $f(x)$的图象向右平移$\frac{\pi}{2}$个单位长度后,得到函数 $g(x)$的图象,求函数 $g(x)$的表达式及 $g(x)$的最小正周期.

19. (本小题满分12分)

在△ABC 中,内角 A,B,C 的对边分别为 a,b,c,且 $a\cos\frac{A+C}{2}=b\sin A$.

(1)求角 B 的大小;

(2)若 $b=6$,求△ABC 的面积的最大值.

20.(本小题满分12分)

已知函数 $f(x)=\cos\omega x(\sqrt{3}\sin\omega x-\cos\omega x)(\omega>0)$,$A$,$B$ 分别是曲线 $y=f(x)$ 上的一个最高点和一个最低点,且$|AB|$的最小值为$\sqrt{\frac{\pi^2}{4}+4}$.

(1)求函数 $f(x)$ 的单调增区间和曲线 $y=f(x)$ 的对称中心的坐标;

(2)若不等式$\frac{m-1}{2}<f(x)<\frac{m+3}{2}$对 $x\in\left[-\frac{\pi}{12},\frac{\pi}{2}\right]$恒成立,求实数 m 的取值范围.

21.(本小题满分12分)

已知函数 $f(x)=x^3+ax^2+1,a\in\mathbf{R}$.

(1)讨论函数 $f(x)$ 的极值;

(2)若函数 $f(x)$ 存在极小值,且极小值小于零,求实数 a 的取值范围.

22.(本小题满分12分)

已知函数 $f(x)=(2x-1)\ln x-x$.

(1)求函数 $f(x)$ 的零点个数;

(2)求证:$f(x)+2x>0$.

“皖南八校”2020 届高三第一次联考·数学(文科)
参考答案、解析及评分细则

1. D

2. B　$|z|=\dfrac{\sqrt{5}}{\sqrt{10}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$.

3. A　$\sin(\pi+\alpha)=-\sin\alpha=-\dfrac{1}{3}$, $\cos(\dfrac{3\pi}{2}-\alpha)=\cos(-\dfrac{\pi}{2}-\alpha)=-\sin\alpha=-\dfrac{1}{3}$.

4. C　由 $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$ 得 $x=-2$, $\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}=(1,2)+(-4,2)=(-3,4)$, $\therefore|\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}|=5$.

5. C　$b=\log_{0.3}0.2>\log_{0.3}0.3=1$, $0<c<0.2^0=1$, $a<0$, $\therefore a<c<b$.

6. B

7. C　塔底为 O,则在 $Rt\triangle TAO$ 中,$OA=\sqrt{3}OT$,在 $Rt\triangle TBO$ 中,$OT=\sqrt{3}OB$,$\therefore OA=3OB$,在$\triangle AOB$,$\angle AOB=60^\circ$,$AB=140$,$\therefore 140^2=9OB^2+OB^2-2\times3OB^2\times\dfrac{1}{2}=7OB^2$,$\therefore OB=20\sqrt{7}$,$\therefore OT=20\sqrt{21}$.

8. B　$\sin\alpha=\dfrac{y}{\sqrt{2+y^2}}=\dfrac{\sqrt{14}}{4}$, $y=\sqrt{14}$, $\cos\alpha=-\dfrac{\sqrt{2}}{4}$, $\cos(\alpha+\dfrac{\pi}{4})=\cos\alpha\cos\dfrac{\pi}{4}-\sin\alpha\sin\dfrac{\pi}{4}=-\dfrac{1+\sqrt{7}}{4}$.

9. C　①②③是真命题.

10. A　$f(2)=2a-1$, $f'(x)=(ax-1+a)e^{x-2}$, $f'(2)=3a-1$,

切线方程为 $y-2a+1=(3a-1)(x-2)$, $4-2a=3a-1$, $a=1$,

$\therefore f'(x)=xe^{x-2}$, $\therefore f'(x)>0$, $x>0$, $\therefore f(x)$的单调增区间为$(0,+\infty)$.

11. A　$x\in[2k\pi,2k\pi+\pi](k\in\mathbf{Z})$时,$\sin x\geqslant0$, $f(x)=\sin x+\cos x=\sqrt{2}\sin(x+\dfrac{\pi}{4})$,

$x\in[2k\pi-\pi,2k\pi](k\in\mathbf{Z})$时,$\sin x\leqslant0$, $f(x)=-\sin x+\cos x=\sqrt{2}\cos(x+\dfrac{\pi}{4})$.

12. D　当 $a>0$ 时,$\lg x=a(x-3)$有两个实数解,则 $x^2+2(a+2)x+1-2a=a(x-3)$即 $x^2+(a+4)x+1+a=0$ 只有 1 个非正数解,$x_1+x_2=-a-4<0$, $x_1x_2=1+a>0$, $\therefore x_1<0$, $x_2<0$, $\therefore a>0$ 不合题意.

当 $a=0$ 时,函数 $f(x)=a(x-3)$显然有 3 个解,

当 $a<0$ 时,函数 $\lg x=a(x-3)$有 1 个解,则 $x^2+2(a+2)x+1-2a=a(x-3)$要有 2 个非正的实数根,

$\therefore -1\leqslant a<0$,综上 $a\in[-1,0]$.

13. $[0,+\infty)$　$B=\{x|x\geqslant0\}$, $x\in A\Rightarrow x\in B$,则 $a\geqslant0$.

14. $\dfrac{16}{9}$　$\because\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta=-1$, $\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta=-\dfrac{7}{25}$, $\therefore\sin\alpha\cos\beta=-\dfrac{16}{25}$, $\cos\alpha\sin\beta=-\dfrac{9}{25}$, $\therefore\dfrac{\tan\alpha}{\tan\beta}=\dfrac{\sin\alpha\cos\beta}{\cos\alpha\sin\beta}=\dfrac{16}{9}$.

15. $-\pi$　$f'(x)=\sin x+x\cos x-\sin x=x\cos x$,当 $x\in[0,\dfrac{\pi}{2}]\cup[\dfrac{3\pi}{2},2\pi]$时,$f'(x)\geqslant0$;

当 $x\in[\dfrac{\pi}{2},\dfrac{3\pi}{2}]$时,$f'(x)\leqslant0$, $\therefore f(x)$在$[0,\dfrac{\pi}{2}]$,$[\dfrac{3\pi}{2},2\pi]$上都是增函数,在$[\dfrac{\pi}{2},\dfrac{3\pi}{2}]$上是减函数,$f(0)=1$,

$f(\dfrac{\pi}{2})=\dfrac{\pi}{2}$, $f(\dfrac{3\pi}{2})=-\dfrac{3\pi}{2}$, $f(2\pi)=1$, $\therefore f(x)$的最大值为$\dfrac{\pi}{2}$,最小值为$-\dfrac{3\pi}{2}$,它们的和为$-\pi$.

16. 2　由 $AB=AE=1$，$\angle ABE=\angle C=30°$，得 $BE=\sqrt{3}$，

$\because BC=3$，$\therefore BC=\sqrt{3}BE$，$\therefore \overrightarrow{BE}=-\frac{\sqrt{3}}{3}\overrightarrow{BC}$，

$\therefore \overrightarrow{AE}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BE}=\overrightarrow{AB}-\frac{\sqrt{3}}{3}\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AB}-\frac{\sqrt{3}}{3}\overrightarrow{AD}$，$x=1$，$y=-\frac{\sqrt{3}}{3}$，$x-\sqrt{3}y=1+1=2$.

17. 解：p 真时，$a+2\leqslant 1$，$a\leqslant -1$，………………………………………… 2 分

q 真时，$a^2-4(2a-3)=a^2-8a+12<0$，

$2<a<6$，………………………………………………………………………… 4 分

$\neg q$ 为真时，$a\geqslant 6$ 或 $a\leqslant 2$，………………………………………………… 6 分

$\because p\wedge(\neg q)$为真，

$\therefore p$ 与 $\neg q$ 都为真，…………………………………………………………… 8 分

$\therefore a\leqslant -1$，即 $a\in(-\infty,-1]$. ………………………………………………… 10 分

18. 解：(1)由 $\boldsymbol{a}\parallel\boldsymbol{b}$，得 $\cos\frac{x}{2}=2\sin\frac{x}{2}$，$\tan\frac{x}{2}=\frac{1}{2}$，$\therefore \tan x=\frac{2\tan\frac{x}{2}}{1-\tan^2\frac{x}{2}}=\frac{4}{3}$，……………………… 3 分

$\therefore \sin x(\cos x+3\sin x)=\frac{\sin x(\cos x+3\sin x)}{\cos^2 x+\sin^2 x}=\frac{\tan x(1+3\tan x)}{1+\tan^2 x}=\frac{12}{5}$，……………………… 5 分

(2) $f(x)=(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})^2+2\sin\frac{x}{2}=(\cos\frac{x}{2}+2)^2+(\sin\frac{x}{2}+1)^2+2\sin\frac{x}{2}$，

$=4\cos\frac{x}{2}+2\sin\frac{x}{2}+6+2\sin\frac{x}{2}=4\sqrt{2}\sin(\frac{x}{2}+\frac{\pi}{4})+6$，……………………………… 8 分

$\therefore g(x)=4\sqrt{2}\sin(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{4}+\frac{\pi}{4})+6=4\sqrt{2}\sin\frac{x}{2}+6$，……………………………… 10 分

最小正周期为 $T=4\pi$. ……………………………………………………………… 12 分

19. 解：(1)由 $a\cos\frac{A+C}{2}=b\sin A$，及正弦定理，得 $\sin A\cos\frac{A+C}{2}=\sin B\sin A$，……………… 2 分

又△ABC 中，$\sin B=\sin(A+C)=2\sin\frac{A+C}{2}\cos\frac{A+C}{2}>0$，$\sin A>0$，

$\therefore \cos\frac{A+C}{2}=2\sin\frac{A+C}{2}\cos\frac{A+C}{2}$，$\therefore \sin\frac{A+C}{2}=\frac{1}{2}$，　………………………………… 5 分

$\because 0<A+C<\pi$，$\therefore 0<\frac{A+C}{2}<\frac{\pi}{2}$，$\therefore \frac{A+C}{2}=\frac{\pi}{6}$，

$\therefore A+C=\frac{\pi}{3}$，$\therefore B=\pi-A-C=\frac{2\pi}{3}$，……………………………………………… 6 分

(2) $\because b=6$，$b^2=a^2+c^2-2ac\cos B=a^2+c^2+ac\geqslant 3ac$，当且仅当 $a=c$ 时，取等号. ……………… 8 分

$\therefore ac\leqslant\frac{36}{3}=12$，…………………………………………………………………… 10 分

$\therefore$△ABC 的面积 $S=\frac{1}{2}ac\sin B=\frac{\sqrt{3}}{4}ac\leqslant 3\sqrt{3}$，$\therefore$△$ABC$ 面积的最大值为 $3\sqrt{3}$. ……………… 12 分

20. 解：(1) $f(x)=\sqrt{3}\sin\omega x\cos\omega x-\cos^2\omega x=\frac{\sqrt{3}}{2}\sin 2\omega x-\frac{1+\cos 2\omega x}{2}$,

$=\sin\left(2\omega x-\frac{\pi}{6}\right)-\frac{1}{2}$, …… 1 分

$T=\frac{2\pi}{2\omega}$,

∵ $|AB|$ 的最小值为 $\sqrt{\left(\frac{T}{2}\right)^2+4}$,

∴ $\frac{T}{2}=\frac{\pi}{2}$, ∴ $\omega=1$,

∴ $f(x)=\sin(2x-\frac{\pi}{6})-\frac{1}{2}$, …… 3 分

由 $-\frac{\pi}{2}+2k\pi\leqslant 2x-\frac{\pi}{6}\leqslant\frac{\pi}{2}+2k\pi(k\in\mathbf{Z})$ 得 $k\pi-\frac{\pi}{6}\leqslant x\leqslant k\pi+\frac{\pi}{3}(k\in\mathbf{Z})$,

∴函数 $f(x)$ 的单调增区间为 $\left[k\pi-\frac{\pi}{6},k\pi+\frac{\pi}{3}\right](k\in\mathbf{Z})$, …… 5 分

由 $2x-\frac{\pi}{6}=k\pi(k\in\mathbf{Z})$ 得 $x=\frac{k\pi}{2}+\frac{\pi}{12}(k\in\mathbf{Z})$,

∴曲线 $y=f(x)$ 的对称中心坐标为 $\left(\frac{k\pi}{2}+\frac{\pi}{12},-\frac{1}{2}\right)(k\in\mathbf{Z})$, …… 7 分

(2) ∵ $x\in\left[-\frac{\pi}{12},\frac{\pi}{2}\right]$,

∴ $-\frac{\pi}{3}\leqslant 2x-\frac{\pi}{6}\leqslant\frac{5\pi}{6}$,

∴ $-\frac{\sqrt{3}}{2}\leqslant\sin\left(2x-\frac{\pi}{6}\right)\leqslant 1$, …… 9 分

∴ $-\frac{\sqrt{3}+1}{2}\leqslant f(x)\leqslant\frac{1}{2}$, …… 10 分

∵ $\frac{m-1}{2}<f(x)<\frac{m+3}{2}$ 对 $x\in\left[-\frac{\pi}{12},\frac{\pi}{2}\right]$ 恒成立,

∴ $\begin{cases}\frac{m-1}{2}<-\frac{\sqrt{3}+1}{2}\\ \frac{m+3}{2}>\frac{1}{2}\end{cases}$, …… 11 分

∴ $\begin{cases}m<-\sqrt{3}\\ m>-2\end{cases}$,

∴ $m\in(-2,-\sqrt{3})$. …… 12 分

21. 解：(1) $f(x)$ 定义域为 $\mathbf{R}$, $f'(x)=3x^2+2ax=x(3x+2a)$, …… 1 分

当 $a>0$ 时, $f'(x)>0\Rightarrow x<-\frac{2a}{3}$ 或 $x>0$; $f'(x)<0\Rightarrow -\frac{2a}{3}<x<0$, $f(x)$ 单调增区间为 $(-\infty,-\frac{2a}{3})$, $(0,+\infty)$, 单调减区间为 $(-\frac{2a}{3},0)$, ∴ $f(x)$ 的极大值为 $f(-\frac{2a}{3})=\frac{4a^3}{27}+1$, 极小值为 $f(0)=1$, …… 4 分

当 $a=0$ 时, $f'(x)=3x^2\geqslant 0$, $f(x)$ 在 $\mathbf{R}$ 上是增函数, $f(x)$ 没有极值; …… 5 分

当 $a<0$ 时，$f'(x)>0\Rightarrow x<0$ 或 $x>-\frac{2a}{3}$；$f'(x)<0\Rightarrow 0<x<-\frac{2a}{3}$，$\therefore f(x)$ 的单调增区间为 $(-\infty,0)$，$(-\frac{2a}{3},+\infty)$，单调减区间为 $(0,-\frac{2a}{3})$，$\therefore f(x)$ 的极大值为 $f(0)=1$，极小值为 $f(-\frac{2a}{3})=\frac{4a^3}{27}+1$，…… 8 分

(2) 由(1)知 $a>0$ 时，$f(x)$ 的极小值为 $f(0)=1>0$，…… 9 分

$a<0$ 时，$f(x)$ 的极小值为 $\frac{4a^3}{27}+1$，…… 10 分

由 $\frac{4a^3}{27}+1<0$ 得 $a^3<-\frac{27}{4}$，$\therefore a<-\frac{3}{2}\sqrt[3]{2}$ 即 a 的取值范围是 $(-\infty,-\frac{3}{2}\sqrt[3]{2})$. …… 12 分

22. 解：(1) $f(x)$ 定义域为 $(0,+\infty)$，

$f'(x)=2\ln x+\frac{2x-1}{x}-1=2\ln x+1-\frac{1}{x}$ 在 $(0,+\infty)$ 上是增函数，$f'(1)=0$，

$\therefore 0<x<1$ 时，$f'(x)<0$；$x>1$ 时，$f'(x)>0$，$\therefore f(x)$ 的单调增区间为 $(1,+\infty)$，单调减区间为 $(0,1)$，…… 2 分

$\because f(1)=-1<0$，$f(\frac{1}{e^2})=(\frac{2}{e^2}-1)\ln\frac{1}{e^2}-\frac{1}{e^2}=-2(\frac{2}{e^2}-1)-\frac{1}{e^2}=2-\frac{5}{e^2}>0$，

$\therefore f(x)$ 在 $(\frac{1}{e^2},1)$ 内有 1 个零点，

$\because f(e)=(2e-1)\ln e-e=e-1>0$，$\therefore f(x)$ 在 $(1,e)$ 内有 1 个零点，…… 4 分

$\therefore f(x)$ 有两个零点，…… 5 分

证明：(2) 令 $g(x)=f(x)+2x=(2x-1)\ln x+x$，则 $g(x)$ 定义域为 $(0,+\infty)$，

$g'(x)=2\ln x+\frac{2x-1}{x}+1=2\ln x-\frac{1}{x}+3$，…… 6 分

令 $h(x)=2\ln x-\frac{1}{x}+3$，则 $h'(x)=\frac{2}{x}+\frac{1}{x^2}>0$，$\therefore h(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上是增函数，…… 7 分

$h(1)=2>0$，$h(\frac{1}{2})=1-\ln 4<0$，

$\therefore \exists x_0\in(\frac{1}{2},1)$，使 $h(x_0)=0$，即 $g'(x_0)=2\ln x_0-\frac{1}{x_0}+3=0$，$\therefore \ln x_0=\frac{1}{2x_0}-\frac{3}{2}$，…… 8 分

$\therefore x\in(0,x_0)$ 时，$g'(x)<0$；$x\in(x_0,+\infty)$ 时，$g'(x)>0$，

$\therefore g(x)$ 的单调减区间为 $(0,x_0)$，单调增区间为 $(x_0,+\infty)$，…… 9 分

$\therefore g(x)_{\min}=g(x_0)=(2x_0-1)\ln x_0+x_0=(2x_0-1)(\frac{1}{2x_0}-\frac{3}{2})+x_0=\frac{5}{2}-2x_0-\frac{1}{2x_0}$，…… 10 分

令 $m(x)=\frac{5}{2}-2x-\frac{1}{2x}$，$x\in[\frac{1}{2},1]$，则 $m'(x)=-2+\frac{1}{2x^2}=\frac{1-4x^2}{2x^2}=\frac{(1+2x)(1-2x)}{2x^2}\leqslant 0$ 对 $x\geqslant\frac{1}{2}$ 成立，

$\therefore m(x)$ 在 $[\frac{1}{2},1]$ 上是减函数，$\therefore x\in(\frac{1}{2},1)$ 时，$m(x)>m(1)=\frac{5}{2}-2-\frac{1}{2}=0$，…… 11 分

$\therefore g(x)_{\min}>0$，$\therefore f(x)+2x>0$. …… 12 分