高三一轮复习调研考
数　学

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

4. 本试卷主要考试内容：高考全部内容。

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．

1. 已知集合 $A=\{x \mid x+1<2\}$，$B=\{x \mid x^2<4\}$，则 $A\cap B=$

A. $(1,2)$　　B. $(-\infty,1)$

C. $(-2,2)$　　D. $(-2,1)$

2. 若双曲线 $mx^2+ny^2=1$ 的焦点在 y 轴上，则

A. $m<0,n<0$　　B. $m>0,n>0$

C. $m<0<n$　　D. $n<0<m$

3. 复数 $z=\mathrm{i}(\sqrt{3}-\mathrm{i})$，则 $|z|=$

A. 4　　B. 2　　C. $\sqrt{3}$　　D. 3

4. 已知函数 $f(x)=2\cos(3x+\varphi)$，则"$\varphi=\frac{\pi}{2}+2k\pi,k\in\mathbf{Z}$"是"$f(x)$为奇函数"的

A. 充分不必要条件　　B. 必要不充分条件

C. 充要条件　　D. 既不充分也不必要条件

5. $(3x+\frac{1}{x})^6$ 展开式中的常数项为

A. 90　　B. 20　　C. 540　　D. 600

6. 函数 $f(x)=(4-\mathrm{e}^{|x|})x$ 的部分图象可能是

A　　B　　C　　D

7. 已知直三棱柱的各棱长都相等，三棱柱的所有顶点都在球 O 的表面上，若球 O 的表面积为 28π，则该三棱柱的体积为

A. 6　　B. 18

C. $12\sqrt{3}$　　D. $16\sqrt{3}$

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.

9. 已知 S_n 为等差数列$\{a_n\}$的前 n 项和，$a_3+S_5=-18$，$a_6=-a_3$，则

A. $a_n=2n-9$　　　　B. $a_n=2n-7$

C. $S_n=n^2-8n$　　　　D. $S_n=n^2-6n$

10. 下列结论错误的是

A. 若 $x>0$，则 $\ln x+\dfrac{1}{\ln x}\geqslant 2$

B. 若 $a>b$，$c>d$，则 $ac>bd$

C. 若 $b>0>a$，则 $b^a<1$

D. 若 $a>b>1>c>0$，则 $ab^c>ba^c$

11. 已知函数 $f(x)=\ln(\sqrt{x^2+1}+x)+x^5+3$，函数 $g(x)$满足 $g(-x)+g(x)=6$，则

A. $f(\lg 3)+f(\lg\dfrac{1}{3})=6$

B. 函数 $g(x)$的图象关于点$(3,0)$对称

C. 若实数 a,b 满足 $f(a)+f(b)>6$，则 $a+b>0$

D. 若函数 $f(x)$与 $g(x)$图象的交点为(x_1,y_1)，(x_2,y_2)，(x_3,y_3)，则 $x_1+x_2+x_3+y_1+y_2+y_3=6$

12. 已知函数 $f(x)=\begin{cases}\ln(-x),x<0,\\ \sin x,x\geqslant 0,\end{cases}$ $g(x)=\begin{cases}kx,x>0,\\ 2^x,x\leqslant 0,\end{cases}$ 若 x_1,x_2,x_3,x_4 是方程$|f(x)|=g(x)$仅有的 4 个解，且 $x_1<x_2<x_3<x_4$，则

A. $0<x_1x_2<1$　　　　B. $x_1x_2>1$

C. $\tan x_4\in(\pi,\dfrac{3\pi}{2})$　　　　D. $\tan x_4\in(\dfrac{\pi}{2},\pi)$

三、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分. 把答案填在答题卡中的横线上.

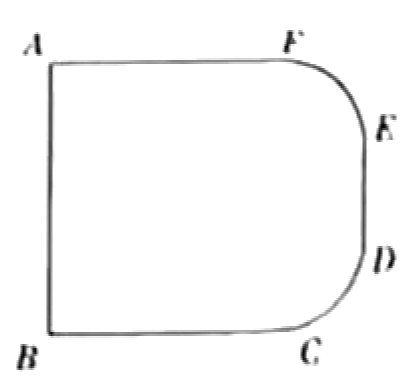
13. 已知向量 $\boldsymbol{a}=(3,6)$，$\boldsymbol{b}=(m,1-m)$，若 $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$，则 $\boldsymbol{b}\cdot(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})=$ ____▲____.

14. 写出一个同时具有下列性质①②③的函数 $f(x)=$ ____▲____.

①$f(x+4)=-f(-x)$；②$\forall x_1,x_2\in\mathbf{R}(x_1\neq x_2)$，$\dfrac{f(x_1)-f(x_2)}{x_1-x_2}>0$；③$f(x)$的图象不是一条直线.

15. 已知曲线 $y=\dfrac{\ln x}{x}$在 $x=x_0$ 处的切线经过点$(0,-2)$，则 $x_0e^{x_0}=$ ________.

16. 某地区计划修建一个如图所示的市民公园，其中 $AB=3$，$\angle A=\angle B=90°$，$AB/\!/DE$，AB 与 DE 之间的距离为 3，曲线段 CD，EF 是半径相等，且圆心角为 90°的圆弧，设该市民公园的面积为 S，周长为 L，则$\dfrac{S}{L}$的最大值为____▲____.（本题取 $\pi=3$ 进行计算）



四、解答题：本题共 6 小题，共 70 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17.（10 分）

已知数列$\{a_n\}$的前 n 项和为 S_n，满足 $2S_n=3^n-1$.

（1）求数列$\{a_n\}$的通项公式；

（2）若 $c_n=a_n+\log_3 a_n$，求 $c_1+c_2+\cdots+c_n$ 的值.

18.（12 分）

已知命题"$\exists t\in(0,\frac{1}{2}]$，$1+t+at^2<0$"是假命题.

（1）求实数 a 的取值集合 A；

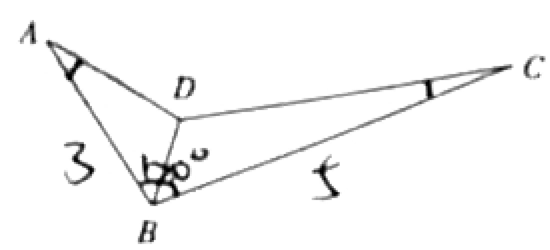
（2）若集合 $B=\{a|m-a<4\}$是集合 A 的必要不充分条件，求 m 的取值范围.

19.（12 分）

如图，平面凹四边形 $ABCD$，其中 $AB=3$，$BC=5$，$\angle ABC=120°$，$AD\sin A=CD\sin C$.

（1）证明：BD 为$\angle ABC$ 的角平分线.

（2）若 $BD=1$，求$\angle ADC$ 的值.



20.(12 分)

已知函数 $f(x)=a^x(a>0$ 且 $a\neq 1)$.

(1)若函数 [illegible] 在区间([illegible] $\frac{1}{2}$)上单调递增,求 a 的取值范围;

(2)若 $f(2\sin x)+f(\cos 2x)$ [illegible] 2 恒成立,求 a 的取值范围.

21.(12 分)

若椭圆 $E:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$过抛物线 $y^2=8x$ 的焦点,且与双曲线 $2x^2-2y^2=1$ 有相同的焦点.

(1)求椭圆 E 的方程;

(2)不过原点 O 的直线 $l:y=\frac{3}{2}x+m$ 与椭圆 E 交于 A,B 两点,求△OAB 面积的最大值.

22.(12 分)

已知函数 $f(x)=e^x-\sin x-1$.

(1)求曲线 $y=f(x)$在 $x=-\frac{\pi}{2}$处的切线方程.

(2)证明:$f(x)$在$(-\pi,+\infty)$上有且仅有 2 个零点.

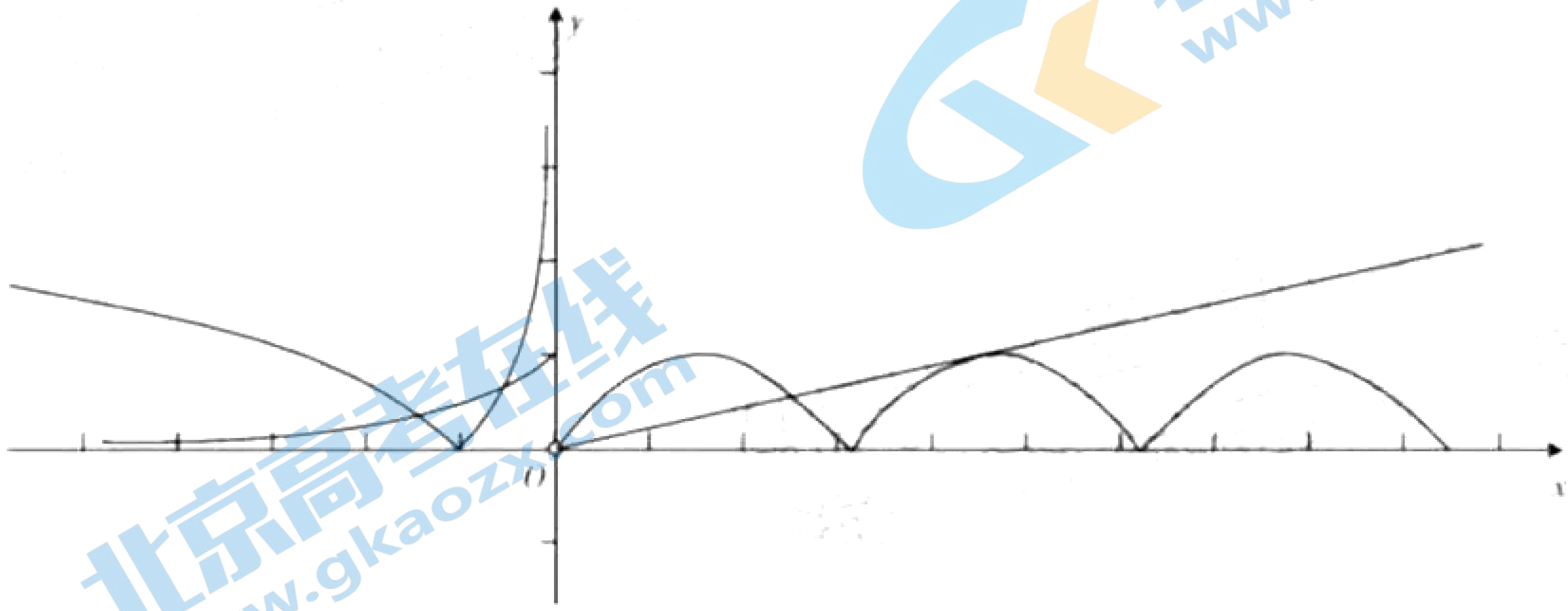
高三一轮复习调研考
数学参考答案

1. D 【解析】本题考查集合的运算，考查运算求解能力.
因为 $A=\{x|x+1<2\}=\{x|x<1\}$，$B=\{x|x^2<4\}=\{x|-2<x<2\}$，所以 $A\cap B=\{x|-2<x<1\}$.
2. C 【解析】本题考查双曲线的定义，考查逻辑推理能力.
双曲线 $mx^2+ny^2=1$ 的焦点在 y 轴上，则一定有 $m<0<n$.
3. B 【解析】本题考查复数的运算，考查运算求解能力.
由已知，$z=i(\sqrt{3}-i)=1+\sqrt{3}i$，所以 $|z|=2$.
4. A 【解析】本题考查充分必要条件，考查逻辑推理能力.
当 $\varphi=\frac{\pi}{2}+2k\pi,k\in Z$ 时，$f(x)=2\cos(3x+\varphi)=-2\sin 3x$，所以 $f(x)$ 为奇函数.
当 $f(x)$ 为奇函数时，$\varphi=\frac{\pi}{2}+k\pi,k\in Z$.
综上，"$\varphi=\frac{\pi}{2}+2k\pi,k\in Z$"是"$f(x)$ 为奇函数"的充分不必要条件.
5. C 【解析】本题考查二项展开式，考查运算求解能力.
$(3x+\frac{1}{x})^6$ 的二项展开式的通项为 $T_{r+1}=C_6^r3^{6-r}x^{6-r}x^{-r}=C_6^r3^{6-r}x^{6-2r}$.
当 $r=3$ 时，$T_4=540$，所以 $(3x+\frac{1}{x})^6$ 展开式中的常数项为 540.
6. B 【解析】本题考查函数的图象，考查逻辑推理能力.
$f(-x)=-f(x)$，则 $f(x)$ 为奇函数，排除 A；当 $x>\ln 4$ 时，$f(x)<0$，排除 D；
当 $x>0$ 时，$f(x)=(4-e^x)x$，$f'(x)=-xe^x+4-e^x=4-e^x(x+1)$，当 $x>\ln 4$ 时，$f'(x)<0$，排除 C. 故选 B.
7. B 【解析】本题考查三棱柱的外接球，考查空间想象能力.
设球 O 的半径为 r，则 $4\pi r^2=28\pi$，则 $r=\sqrt{7}$.
设三棱柱的棱长为 a，则 $(\frac{\sqrt{3}}{3}a)^2+(\frac{a}{2})^2=r^2$，则 $a=2\sqrt{3}$.
$V=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2\times a=\frac{\sqrt{3}}{4}a^3=18$.
8. C 【解析】本题考查函数的零点，考查数形结合的数学思想.
显然 $x=0$ 不是 $f(x)$ 的零点，令 $f(x)=0$，可化为 $4x-a=\frac{1}{|x|}$，则 $y=4x-a$ 与 $y=\frac{1}{|x|}$ 的图象有三个交点，且 $y=4x-a$ 与 $y=\frac{1}{x}(x>0)$ 必有一个交点，所以 $y=4x-a$ 与 $y=-\frac{1}{x}(x<0)$ 有两个交点，所以 $a=4x+\frac{1}{x}(x<0)$，则 $a<-4$.
9. AC 【解析】本题考查等差数列，考查运算求解能力.
因为 $a_3+S_5=6a_3=-18$，所以 $a_3=-3$. 又 $a_6=3$，所以 $a_1=-7$，$d=2$，则 $a_n=2n-9$，$S_n=n^2-8n$.
10. ABC 【解析】本题考查不等式的性质，考查逻辑推理能力.
对于 A，当 $x\in(0,1)$ 时，$\ln x+\frac{1}{\ln x}<0$，所以 A 错误；
对于 B，若 $a=1,b=-1,c=-1,d=-2$，则 $ac=-1$，$bd=2$，此时 $ac<bd$，所以 B 错误；
对于 C，当 $0<b<1$ 时，$b^{c}>b^{c-1}$，所以 C 错误；
对于 D，$y=x^{c-1}$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递减，则 $b^{c-1}>a^{c-1}$，则 $ab^{c}>ba^{c}$，所以 D 正确.
11. AC 【解析】本题考查函数的性质，考查运算求解能力和逻辑推理能力.
令 $h(x)=f(x)-3=\ln(\sqrt{x^2+1}+x)+x^3$，则 $h(x)$ 为奇函数，且在 **R** 上单调递增. 因为 $f(a)+f(b)>6$，所以 $h(a)+h(b)>0$，则 $h(a)>h(-b)$，即 $a+b>0$；

3)对称；若函数 $f(x)$ 与 $g(x)$ 图象的交点为 $(x_1,y_1),(x_2,y_2),(x_3,y_3)$，则 $x_1+x_2+x_3+y_1+y_2+y_3=9$.

12. AC 【解析】本题考查函数与方程以及切线的应用，考查数形结合和化归与转化的数学思想.

如图所示，$y=|\ln(-x)|$ 与 $y=2^x$ 的图象在 $(-\infty,0)$ 上有两个交点，所以 $\ln(-x_1)<-\ln(-x_2)$，则 $\ln(x_1x_2)<0$，则 $0<x_1x_2<1$，故 A 正确；$y=|\sin x|$ 与 $y=kx$ 的图象在 $(0,+\infty)$ 上有两个交点，则 $x_4\in(\pi,\frac{3\pi}{2})$，且直线 $y=kx$ 与 $y=|\sin x|$ 在 $x=x_4$ 处相切，所以 $-\sin x_4=kx_4$，两边求导得 $-\cos x_4=k$，将上述两式相除得 $\tan x_4=x_4\in(\pi,\frac{3\pi}{2})$，故 C 正确.



13. 5 【解析】本题考查平面向量，考查运算求解能力.

由 $\boldsymbol{a}\perp\boldsymbol{b}$，得 $3m+6-6m=0$，则 $m=2$，$\boldsymbol{b}=(2,-1)$，所以 $\boldsymbol{b}\cdot(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})=\boldsymbol{b}^2=5$.

14. 答案不唯一(例如：$f(x)=(x-2)^3$) 【解析】本题考查函数的性质，考查抽象概括能力.

由①②③可知，$f(x)$ 的图象关于 $(2,0)$ 对称，$f(x)$ 在 $\mathbf{R}$ 上单调递增，$f(x)$ 不是一次函数.

15. $\sqrt{e}$ 【解析】本题考查导数的几何意义，考查运算求解能力.

由 $y'=\frac{1-\ln x}{x^2}$，得 $\frac{1-\ln x_0}{x_0^2}=\frac{-\frac{\ln x_0}{x_0}+2}{x_0}$，

所以 $1-\ln x_0=-\ln x_0+2x_0$，即 $1-2x_0=2\ln x_0$，所以 $x_0=e^{\frac{1}{2}}=\sqrt{e}$.

16. $12-3\sqrt{14}$ 【解析】本题考查函数的模型，考查抽象概括能力.

设圆弧的半径为 $r(0<r<\frac{3}{2})$，根据题意可得 $DE=3-2r$，$AF=BC=3-r$.

$S=3(3-r)+(3-2r)r+\frac{\pi r^2}{2}=9-2r^2+\frac{\pi r^2}{2}$.

$L=3+2(3-r)+3-2r+\pi r=12-4r+\pi r$.

$\because\pi=3$，$\therefore S=9-\frac{r^2}{2}$，$L=12-r$，$\therefore\frac{S}{L}=\frac{9-\frac{r^2}{2}}{12-r}=\frac{18-r^2}{24-2r}$.

令 $t=24-2r(21<t<24)$，则 $r=\frac{24-t}{2}$，$\therefore\frac{S}{L}=\frac{18-(\frac{24-t}{2})^2}{t}=-(\frac{t}{4}+\frac{126}{t})+12$.

根据基本不等式，得 $\frac{t}{4}+\frac{126}{t}\geq2\sqrt{\frac{126}{4}}=3\sqrt{14}$，当且仅当 $\frac{t}{4}=\frac{126}{t}$，即 $t=6\sqrt{14}$ 时，取"$=$".

$6\sqrt{14}\in(21,24)$，$\therefore$ 当 $t=6\sqrt{14}$ 时，$(\frac{S}{L})_{\max}=12-3\sqrt{14}$.

17. 解：(1)当 $n=1$ 时，$a_1=S_1=\frac{3-1}{2}=1$. ………………………………………… 1分

当 $n\geq2$ 时，$2S_{n-1}=3^{n-1}-1$，

所以 $2a_n=2S_n-2S_{n-1}=3^n-3^{n-1}=2\times3^{n-1}$. ………………………………………… 3分

所以 $a_n=3^{n-1}(n\geq2)$. ………………………………………… 4分

又 $a_1=1$ 符合上式，所以 $a_n=3^{n-1}$. ………………………………………… 5分

(2)由(1)可得 $c_n=3^{n-1}+n-1$. ………………………………………… 7分

所以 $c_1+c_2+\cdots+c_n=\frac{1-3^n}{1-3}+\frac{(n-1)n}{2}=\frac{3^n+n^2-n-1}{2}$. ………………………… 10 分

18. 解：(1)命题“$\exists t\in(0,\frac{1}{2}]$，$1+t+at^2<0$”的否定为“$\forall t\in(0,\frac{1}{2}]$，$1+t+at^2\geq 0$”，且该命题的否定为真命题. ………………………… 2 分

不等式 $1+t+at^2\geq 0$ 恒成立，转化为 $-a\leq\frac{1}{t^2}+\frac{1}{t}$.

易知函数 $y=\frac{1}{t^2}+\frac{1}{t}$ 是 $(0,\frac{1}{2}]$ 上的减函数. ………………………… 3 分

因此 $y_{min}=6$. ………………………… 4 分

所以 $-a\leq 6$，即 $a\geq -6$，故集合 $A=\{a|a\geq -6\}$. ………………………… 6 分

(2)集合 $B=\{a|a>m-4\}$，由题可知集合 A 是集合 B 的真子集. ………………………… 8 分

即 $m-4<-6$. ………………………… 10 分

解得 $m<-2$，所以 m 的取值范围是 $(-\infty,-2)$. ………………………… 12 分

19. (1)证明：在 $\triangle ABD$ 中，$\frac{AD}{\sin\angle ABD}=\frac{BD}{\sin A}$. ………………………… 2 分

在 $\triangle CBD$ 中，$\frac{CD}{\sin\angle CBD}=\frac{BD}{\sin C}$. ………………………… 3 分

因为 $AD\sin A=CD\sin C$，所以 $\sin\angle ABD=\sin\angle CBD$，即 BD 为 $\angle ABC$ 的角平分线. ………………………… 5 分

(2)解：连接 AC(图略)，在 $\triangle ABC$ 中，由余弦定理得

$AC^2=AB^2+BC^2-2AB\cdot BC\cdot\cos\angle ABC=9+25-2\times3\times5\times(-\frac{1}{2})=49$，则 $AC=7$. ………………………… 6 分

在 $\triangle BDC$ 中，由余弦定理得 $CD^2=BC^2+BD^2-2BC\cdot BD\cdot\cos\angle CBD=21$，

所以 $DC=\sqrt{21}$. ………………………… 8 分

在 $\triangle ABD$ 中，由余弦定理得 $AD^2=AB^2+BD^2-2AB\cdot BD\cdot\cos\angle ABD=7$，

所以 $AD=\sqrt{7}$. ………………………… 10 分

在 $\triangle ADC$ 中，由余弦定理得 $\cos\angle ADC=\frac{AD^2+DC^2-AC^2}{2AD\cdot DC}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$，则 $\angle ADC=\frac{5\pi}{6}$. ………………………… 12 分

20. 解：(1)令 $u=\sqrt{x^2-ax-a}$，$y=a^u$，结合单调性可知 $u=\sqrt{x^2-ax-a}$ 在 $(-\infty,-\frac{1}{2})$ 上单调递减，且 $x^2-ax-a\geq 0$ 在 $(-\infty,-\frac{1}{2})$ 上恒成立. ………………………… 2 分

所以 $\begin{cases}\frac{a}{2}\geq-\frac{1}{2},\\0<a<1,\\(-\frac{1}{2})^2-(-\frac{1}{2})a-a\geq 0,\end{cases}$ 解得 $0<a\leq\frac{1}{2}$. ………………………… 5 分

(2) $f(2\sin^2x)+f(\cos 2x)=a^{2\sin^2x}+a^{\cos 2x}=a^{2\sin^2x}+a^{1-2\sin^2x}$. ………………………… 6 分

令 $t=a^{2\sin^2x}$，则不等式化为 $t+\frac{a}{t}\geq 2$，即 $a\geq 2t-t^2$. ………………………… 8 分

当 $a\in(0,1)$ 时，$t\in[a,1]$，则 $a\geq 2\times1-1=1$，无解； ………………………… 10 分

当 $a\in(1,+\infty)$ 时，$t\in[1,a]$，则 $a\geq 2\times1-1=1$，则 $a>1$.

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

21. 解：(1)抛物线 $y^2=8x$ 的焦点为 $(2,0)$，椭圆 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 过点 $(2,0)$，所以 $a=2$. ………………………… 2 分

又因为双曲线 $2x^2-2y^2=1$ 的焦点为 $(\pm1,0)$，所以 $c=1$. ………………………… 3 分

则 $b^2=4-1=3$. ………………………… 4 分

因此椭圆 E 的方程为 $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$. ………………………… 5 分

代入$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$，整理得$3x^2+3mx+m^2-3=0$。

所以$x_1+x_2=-m$，$x_1x_2=\frac{m^2-3}{3}$。

由$\Delta=36-3m^2>0$且$m\neq0$，得$-2\sqrt{3}<m<2\sqrt{3}$且$m\neq0$。

又$|AB|=\sqrt{1+k^2}|x_1-x_2|=\frac{\sqrt{13}}{2}\times\frac{\sqrt{36-3m^2}}{3}=\frac{\sqrt{13}}{2\sqrt{3}}\times\sqrt{12-m^2}$。 ………………………… 9分

而点O到直线l的距离$d=\frac{2|m|}{\sqrt{13}}$。 ………………………… 10分

则$\triangle OAB$面积$S=\frac{1}{2}\times\frac{2|m|}{\sqrt{13}}\times\frac{\sqrt{13}}{2\sqrt{3}}\times\sqrt{12-m^2}=\frac{1}{2\sqrt{3}}|m|\times\sqrt{12-m^2}\leqslant\frac{1}{2\sqrt{3}}\times\frac{m^2+12-m^2}{2}=\sqrt{3}$。

当且仅当$m=\pm\sqrt{6}$时，等号成立，此时满足$-2\sqrt{3}<m<2\sqrt{3}$且$m\neq0$。

所以$\triangle OAB$面积的最大值为$\sqrt{3}$。 ………………………… 12分

22.(1)解：$f'(x)=e^x-\cos x$，则$f'(-\frac{\pi}{2})=e^{-\frac{\pi}{2}}$。 ………………………… 2分

又$f(-\frac{\pi}{2})=e^{-\frac{\pi}{2}}$。 ………………………… 3分

所以曲线$y=f(x)$在$x=-\frac{\pi}{2}$处的切线方程为$y-e^{-\frac{\pi}{2}}=e^{-\frac{\pi}{2}}(x+\frac{\pi}{2})$，即$x-e^{\frac{\pi}{2}}y+\frac{\pi}{2}+1=0$。 …… 5分

(2)证明：令$g(x)=f'(x)=e^x-\cos x$，则$g'(x)=e^x+\sin x$。

当$x\in(-\pi,-\frac{\pi}{2})$时，$f'(x)>0$，$f(x)$单调递增，$f(-\pi)=e^{-\pi}-1<0$，$f(-\frac{\pi}{2})=e^{-\frac{\pi}{2}}>0$，所以$f(x)$在$(-\pi,-\frac{\pi}{2})$上恰有1个零点。 ………………………… 7分

当$x\in[-\frac{\pi}{2},0]$时，$g'(x)=e^x+\sin x$单调递增，$g'(-\frac{\pi}{2})=e^{-\frac{\pi}{2}}-1<0$，$g'(0)=1>0$，

则存在$x_0\in(-\frac{\pi}{2},0)$，使得$g'(x_0)=0$，则$f'(x)$在$[-\frac{\pi}{2},x_0)$上单调递减，在$(x_0,0]$上单调递增，又因为$f'(-\frac{\pi}{2})=e^{-\frac{\pi}{2}}>0$，$f'(0)=0$，所以存在$x_1\in(-\frac{\pi}{2},0)$，使得$f(x)$在$[-\frac{\pi}{2},x_1)$上单调递增，在$(x_1,0]$上单调递减，又$f(-\frac{\pi}{2})=e^{-\frac{\pi}{2}}>0$，$f(0)=0$，所以$f(x)$在$[-\frac{\pi}{2},0]$上恰有1个零点。 ………………………… 10分

当$x\in(0,+\infty)$时，$f'(x)=e^x-\cos x>0$，所以$f(x)$在$(0,+\infty)$上单调递增，因为$f(0)=0$，所以$f(x)$在$(0,+\infty)$上没有零点。

综上，$f(x)$在$(-\pi,+\infty)$上有且仅有2个零点。 ………………………… 12分