$$f(x_1)+f(x_2)=\ln(1+ax_1)-\frac{2x_1}{x_1+2}+\ln(1+ax_2)-\frac{2x_2}{x_2+2}$$

$$=\ln[1+a(x_1+x_2)+a^2x_1x_2]-\frac{4x_1x_2+4(x_1+x_2)}{x_1x_2+2(x_1+x_2)+4}$$

$$=\ln(2a-1)^2-\frac{4(a-1)}{2a-1}=\ln(2a-1)^2+\frac{2}{2a-1}-2.$$

令 $2a-1=x$．由 $0<a<1$ 且 $a\neq\frac{1}{2}$ 知

当 $0<a<\frac{1}{2}$ 时，$-1<x<0$；当 $\frac{1}{2}<a<1$ 时，$0<x<1$．

记 $g(x)=\ln x^2+\frac{2}{x}-2$．

（ⅰ）当 $-1<x<0$ 时，$g(x)=2\ln(-x)+\frac{2}{x}-2$，所以

$$g'(x)=\frac{2}{x}-\frac{2}{x^2}=\frac{2x-2}{x^2}<0,$$

因此，$g(x)$ 在区间 $(-1,0)$ 上单调递减，从而 $g(x)<g(-1)=-4<0$．故当 $0<a<\frac{1}{2}$ 时，$f(x_1)+f(x_2)<0$．

（ⅱ）当 $0<x<1$ 时，$g(x)=2\ln x+\frac{2}{x}-2$，所以

$$g'(x)=\frac{2}{x}-\frac{2}{x^2}=\frac{2x-2}{x^2}<0,$$

因此，$g(x)$ 在区间 $(0,1)$ 上单调递减，从而 $g(x)>g(1)=0$．故当 $\frac{1}{2}<a<1$ 时，$f(x_1)+f(x_2)>0$．

综上所述，满足条件的 a 的取值范围为 $(\frac{1}{2},1)$．

数　学（文史类）

一、选择题：本大题共10小题，每小题5分，共50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．设命题 p：$\forall x\in\mathbf{R},x^2+1>0$，则 $\neg p$ 为

A．$\exists x_0\in\mathbf{R},x_0^2+1>0$　　B．$\exists x_0\in\mathbf{R},x_0^2+1\leqslant0$

C．$\exists x_0\in\mathbf{R},x_0^2+1<0$　　D．$\forall x\in\mathbf{R},x^2+1\leqslant0$　　【B】

2．已知集合 $A=\{x|x>2\}$，$B=\{x|1<x<3\}$，则 $A\cap B=$

A．$\{x|x>2\}$　　B．$\{x|x>1\}$

C．$\{x|2<x<3\}$　　D．$\{x|1<x<3\}$　　【C】

3．对一个容量为 N 的总体抽取容量为 n 的样本，当选取简单随机抽样、系统抽样和分层抽样三种不同方法抽取样本时，总体中每个个体被抽中的概率分别为 p_1,p_2,p_3，则

A．$p_1=p_2<p_3$　　B．$p_2=p_3<p_1$

C．$p_1=p_3<p_2$　　D．$p_1=p_2=p_3$　　【D】

4．下列函数中，既是偶函数又在区间 $(-\infty,0)$ 上单调递增的是

A．$f(x)=\frac{1}{x^2}$　　B．$f(x)=x^2+1$

C．$f(x)=x^3$　　D．$f(x)=2^{-x}$　　【A】

5．在区间 $[-2,3]$ 上随机选取一个数 X，则 $X\leqslant1$ 的概率为

A．$\frac{4}{5}$　　B．$\frac{3}{5}$　　C．$\frac{2}{5}$　　D．$\frac{1}{5}$　　【B】

6．若圆 $C_1:x^2+y^2=1$ 与圆 $C_2:x^2+y^2-6x-8y+m=0$ 外切，则 $m=$

A．21　　B．19　　C．9　　D．-11　　【C】

7．执行如图1所示的程序框图．如果输入的 $t\in[-2,2]$，则输出的 S 属于

A．$[-6,-2]$　　B．$[-5,-1]$　　C．$[-4,5]$　　D．$[-3,6]$　　【D】

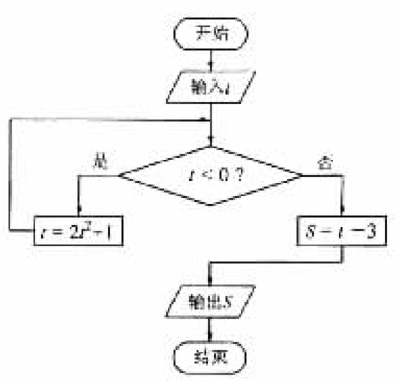

图1

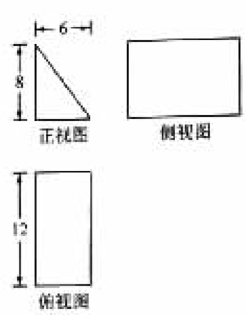

图2

8．一块石材表示的几何体的三视图如图2所示．将该石材切削、打磨，加工成球，则能得到的最大球的半径等于

A．1　　B．2　　C．3　　D．4　　【B】

9．若 $0<x_1<x_2<1$，则

A．$e^{x_2}-e^{x_1}>\ln x_2-\ln x_1$　　B．$e^{x_2}-e^{x_1}<\ln x_2-\ln x_1$

C．$x_2e^{x_1}>x_1e^{x_2}$　　D．$x_2e^{x_1}<x_1e^{x_2}$　　【C】

10．在平面直角坐标系中，O 为原点，$A(-1,0)$，$B(0,\sqrt{3})$，$C(3,0)$，动点 D 满足 $|\overrightarrow{CD}|=1$，则 $|\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OD}|$ 的取值范围是

A．$[4,6]$　　B．$[\sqrt{19}-1,\sqrt{19}+1]$

C．$[2\sqrt{3},2\sqrt{7}]$　　D．$[\sqrt{7}-1,\sqrt{7}+1]$　　【D】

二、填空题：本大题共5小题，每小题5分，共25分．

11．复数 $\frac{3+i}{i^2}$（i为虚数单位）的实部等于 $\underline{-3}$．

12．在平面直角坐标系中，曲线 $C:\begin{cases}x=2+\frac{\sqrt{2}}{2}t,\\ y=1+\frac{\sqrt{2}}{2}t\end{cases}$（$t$ 为参数）的普通方程为 $\underline{x-y-1=0}$．

13．若变量 x,y 满足约束条件 $\begin{cases}y\leqslant x,\\ x+y\leqslant4,\\ y\geqslant1,\end{cases}$ 则 $z=2x+y$ 的最大值为 $\underline{7}$．

14．平面上一机器人在行进中始终保持与点 $F(1,0)$ 的距离和到直线 $x=-1$ 的距离相等．若机器人接触不到过点 $P(-1,0)$ 且斜率为 k 的直线，则 k 的取值范围是 $\underline{(-\infty,-1)\cup(1,+\infty)}$．

15．若 $f(x)=\ln(e^{3x}+1)+ax$ 是偶函数，则 $a=\underline{-\frac{3}{2}}$．

三、解答题：本大题共6小题，共75分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．

16．（本小题满分12分）

已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 $S_n=\frac{n^2+n}{2}$，$n\in\mathbf{N}^*$．

（Ⅰ）求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式；

（Ⅱ）设 $b_n=2^{a_n}+(-1)^na_n$，求数列 $\{b_n\}$ 的前 $2n$ 项和．

解　（Ⅰ）当 $n=1$ 时，$a_1=S_1=1$；

当 $n\geqslant2$ 时，$a_n=S_n-S_{n-1}=\frac{n^2+n}{2}-\frac{(n-1)^2+(n-1)}{2}=n$．

故数列 $\{a_n\}$ 的通项公式为 $a_n=n$．

（Ⅱ）由（Ⅰ）知，$b_n=2^n+(-1)^nn$．记数列 $\{b_n\}$ 的前 $2n$ 项和为 T_{2n}，则

$$T_{2n}=(2^1+2^2+\cdots+2^{2n})+(-1+2-3+4-\cdots+2n).$$

记 $A=2^1+2^2+\cdots+2^{2n}$，$B=-1+2-3+4-\cdots+2n$，则

$$A=\frac{2(1-2^{2n})}{1-2}=2^{2n+1}-2,$$

$$B=(-1+2)+(-3+4)+\cdots+[-(2n-1)+2n]=n.$$

故数列 $\{b_n\}$ 的前 $2n$ 项和 $T_{2n}=A+B=2^{2n+1}+n-2$．

17．（本小题满分12分）

某企业有甲、乙两个研发小组．为了比较他们的研发水平，现随机抽取这两个小组往年研发新产品的结果如下：

$(a,b),(a,\bar{b}),(a,b),(\bar{a},b),(\bar{a},\bar{b}),(a,b),(a,b),(a,\bar{b}),$
$(\bar{a},b),(a,\bar{b}),(\bar{a},\bar{b}),(a,b),(a,\bar{b}),(\bar{a},b),(a,b)$

其中 $a,\bar{a}$ 分别表示甲组研发成功和失败；$b,\bar{b}$ 分别表示乙组研发成功和失败．

（Ⅰ）若某组成功研发一种新产品，则给该组记1分，否则记0分．试计算甲、乙两组研发新产品的成绩的平均数和方差，并比较甲、乙两组的研发水平；

（Ⅱ）若该企业安排甲、乙两组各自研发一种新产品，试估计恰有一组研发成功的概率．

解　（Ⅰ）甲组研发新产品的成绩为

1，1，1，0，0，1，1，1，0，1，0，1，1，0，1，

其平均数为

$$\bar{x}_甲=\frac{10}{15}=\frac{2}{3};$$