2011年高考理科数学试题（天津卷）

本试卷分为第Ⅰ卷（选择题）和第Ⅱ卷（非选择题）两部分，共150分，考试用时120分钟。

答卷前，考生务必将自己的姓名、准考号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上的无效.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回.

第Ⅰ卷

注意事项：

1．每小题选出答案后，用铅笔将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.

2．本卷共8小题，每小题5分，共40分.

参考公式：

如果事件A，B互斥，那么 $P(A\bigcup B)=P(A)+P(B)$

如果事件A，B相互独立，那么 $P(AB)=P(A)P(B).$

棱柱的体积公式 $V=Sh.$

其中S表示棱柱的底面面积

h表示棱柱的高

圆锥的体积公式 $V=\frac{1}{3}Sh.$

其中S表示圆锥的底面面积

h表示圆锥的高

一、选择题：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．i 是虚数单位，复数 $\frac{1-3i}{1-i}=$

A．$2+i$　　B．$2-i$

C．$-1+2i$　　D．$-1-2i$

2．设 $x,y\in R,$ 则“$x\ge 2$ 且 $y\ge 2$”是“$x^2+y^2\ge 4$”的

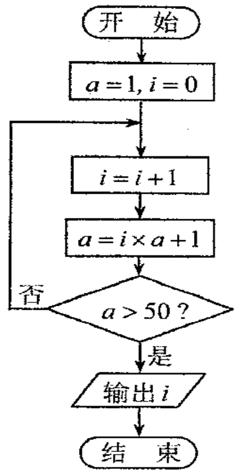
A．充分而不必要条件　　B．必要而不充分条件

C．充分必要条件　　D．即不充分也不必要条件

3．阅读右边的程序框图，运行相应的程序，则输出 i 的值为

A．3　　B．4

C．5　　D．6



4．已知 $\{a_n\}$ 为等差数列，其公差为-2，且 a_7 是 a_3 与 a_9 的等比中项，S_n 为 $\{a_n\}$ 的前 n 项和，$n\in N^*$，则 S_{10} 的值为

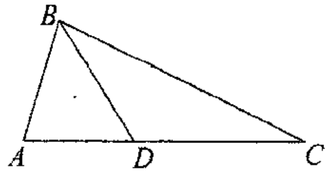
A．-110　　B．-90

C．90　　D．110

5．在 $\left(\frac{\sqrt{x}}{2}-\frac{2}{\sqrt{x}}\right)^6$ 的二项展开式中，x^2 的系数为

A. $-\dfrac{15}{4}$　　B. $\dfrac{15}{4}$　　C. $-\dfrac{3}{8}$　　D. $\dfrac{3}{8}$

6．如图，在△ABC中，D是边AC上的点，且$AB=CD,2AB=\sqrt{3}BD,BC=2BD$，则$\sin C$的值为



A. $\dfrac{\sqrt{3}}{3}$　　B. $\dfrac{\sqrt{3}}{6}$

C. $\dfrac{\sqrt{6}}{3}$　　D. $\dfrac{\sqrt{6}}{6}$

7．已知$a=5^{\log_2 3.4},b=5^{\log_4 3.6},c=\left(\dfrac{1}{5}\right)^{\log_3 0.3}$，则

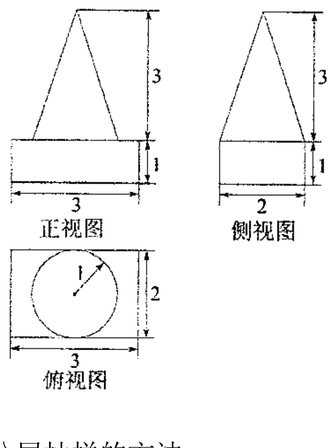
A. $a>b>c$　　B. $b>a>c$　　C. $a>c>b$　　D. $c>a>b$

8．对实数a和b，定义运算“$\otimes$”：$a\otimes b=\begin{cases}a,a-b\le 1,\\ b,a-b>1.\end{cases}$设函数$f(x)=\left(x^2-2\right)\otimes\left(x-x^2\right),x\in R.$若函数$y=f(x)-c$的图像与$x$轴恰有两个公共点，则实数$c$的取值范围是

A. $\left(-\infty,-2\right]\cup\left(-1,\dfrac{3}{2}\right)$　　B. $\left(-\infty,-2\right]\cup\left(-1,-\dfrac{3}{4}\right)$

C. $\left(-1,\dfrac{1}{4}\right)\cup\left(\dfrac{1}{4},+\infty\right)$　　D. $\left(-1,-\dfrac{3}{4}\right)\cup\left[\dfrac{1}{4},+\infty\right)$

第 II 卷



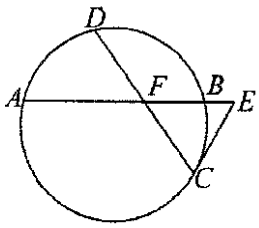
二、填空题：本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分．

9．一支田径队有男运动员 48 人，女运动员 36 人，若用分层抽样的方法从该队的全体运动员中抽取一个容量为 21 的样本，则抽取男运动员的、、

数为＿＿＿＿＿＿

10．一个几何体的三视图如右图所示（单位：m），则该几何体的体积为＿＿＿＿＿ m^3

11．已知抛物线C的参数方程为$\begin{cases} x=8t^2, \\ y=8t. \end{cases}$（$t$为参数）若斜率为1的



直线经过抛物线C的焦点，且与圆$\left(x-4\right)^2+y^2=r^2(r>0)$相切，

则$r=$＿＿＿＿.

12．如图，已知圆中两条弦AB与CD相交于点F，E是AB延长线上一点，且$DF=CF=\sqrt{2}, AF:FB:BE=4:2:1.$若$CE$与圆相切，则线段$CE$的长为＿＿＿＿＿.

13．已知集合$A=\left\{x\in R \mid |x+3|+|x-4|\le 9\right\}, B=\left\{x\in R \mid x=4t+\dfrac{1}{t}-6, t\in(0,+\infty)\right\}$，则集合$A\cap B=$＿＿＿＿.

14．已知直角梯形$ABCD$中，$AD // BC$，$\angle ADC=90^0$，$AD=2, BC=1$，P是腰DC上的动点，则$\left|\overrightarrow{PA}+3\overrightarrow{PB}\right|$的最小值为＿＿＿＿＿＿.

三、解答题：本大题共6小题，共80分．解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤．

15．（本小题满分13分）

已知函数$f(x)=\tan(2x+\dfrac{\pi}{4}),$

（Ⅰ）求$f(x)$的定义域与最小正周期；

（Ⅱ）设$\alpha\in\left(0,\dfrac{\pi}{4}\right)$，若$f(\dfrac{\alpha}{2})=2\cos 2\alpha,$求$\alpha$的大小．

16．（本小题满分 13 分）

学校游园活动有这样一个游戏项目：甲箱子里装有 3 个白球、2 个黑球，乙箱子里装有 1 个白球、2 个黑球，这些球除颜色外完全相同，每次游戏从这两个箱子里各随机摸出 2 个球，若摸出的白球不少于 2 个，则获奖.（每次游戏结束后将球放回原箱）

（Ⅰ）求在 1 次游戏中，

（i）摸出 3 个白球的概率；

（ii）获奖的概率；

（Ⅱ）求在 2 次游戏中获奖次数 X 的分布列及数学期望 $E(X)$.

17．（本小题满分 13 分）如图，在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，

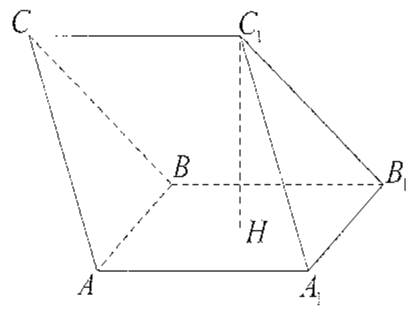
H 是正方形 AA_1B_1B 的中心，$AA_1=2\sqrt{2}$，$C_1H\perp$ 平面 AA_1B_1B，且 $C_1H=\sqrt{5}.$

（Ⅰ）求异面直线 AC 与 A_1B_1 所成角的余弦值；

（Ⅱ）求二面角 $A-A_1C_1-B_1$ 的正弦值；

（Ⅲ）设 N 为棱 B_1C_1 的中点，点 M 在平面 AA_1B_1B 内，且 $MN\perp$ 平面 A_1B_1C，求线段 BM 的

长.



18．（本小题满分 13 分）在平面直角坐标系 xOy 中，点 $P(a,b)$ $(a>b>0)$ 为动点，F_1,F_2

分别为椭圆$\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1$的左右焦点．已知△$F_1PF_2$为等腰三角形．

（Ⅰ）求椭圆的离心率e；

（Ⅱ）设直线PF_2与椭圆相交于A,B两点，M是直线PF_2上的点，满足$\overrightarrow{AM}\cdot\overrightarrow{BM}=-2$，求点$M$的轨迹方程．

19．（本小题满分14分）

已知$a>0$，函数$f(x)=\ln x-ax^2,x>0$.（$f(x)$的图像连续不断）

（Ⅰ）求$f(x)$的单调区间；

（Ⅱ）当$a=\dfrac{1}{8}$时，证明：存在$x_0\in(2,+\infty)$，使$f(x_0)=f(\dfrac{3}{2})$；

（Ⅲ）若存在均属于区间$\left[1,3\right]$的α,β，且$\beta-\alpha\ge 1$，使$f(\alpha)=f(\beta)$，证明$\dfrac{\ln 3-\ln 2}{5}\le a\le\dfrac{\ln 2}{3}$.

20．（本小题满分14分）

已知数列$\{a_n\}$与$\{b_n\}$满足：$b_na_n+a_{n+1}+b_{n+1}a_{n+2}=0,b_n=\dfrac{3+(-1)^n}{2}$，　$n\in\mathbf{N}^*$，且$a_1=2,a_2=4$.

（Ⅰ）求a_3,a_4,a_5的值；

（Ⅱ）设$c_n=a_{2n-1}+a_{2n+1},n\in N^*$，证明：$\left\{c_n\right\}$是等比数列；

（III）设$S_k=a_2+a_4+\cdots+a_{2k},k\in N^*$,证明：$\displaystyle\sum_{k=1}^{4n}\frac{S_k}{a_k}<\frac{7}{6}(n\in N^*)$.