# 2016年普通高等学校招生全国统一考试（山东卷）

## 数学（文科）

**本试卷分第I卷和第II卷两部分，共4页。满分150分。考试用时120分钟。考试结束后，将将本试卷和答题卡一并交回。**

**注意事项：**

**1.答卷前，考生务必用0.5毫米黑色签字笔将自己的姓名、座号、考生号、县区和科类填写在答题卡和试卷规定的位置上。**

**2.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；如需改动，用橡皮擦干净后，在选涂其他答案标号。答案写在试卷上无效。**

**3.**

**第II卷必须用0.5毫米黑色签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应的位置，不能写在试卷上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不能使用涂改液、胶带纸、修正带。不按以上要求作答的答案无效。**

**4.填空题直接填写答案，解答题应写出文字说明、证明过程或演算步骤.**

**参考公式：**

**如果事件A,B互斥，那么P(A+B)=P(A)+P(B).**

### 第I卷（共50分）

**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）设集合$U=\{1,2,3,4,5,6\},A=\{1,3,5\},B=\{3,4,5\}$，则$\complement_U(A\cup B)=$

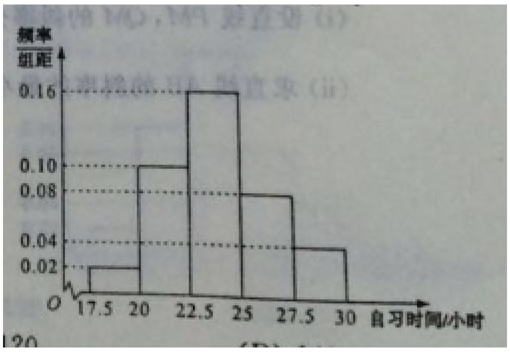
（A）$\{2,6\}$　　（B）$\{3,6\}$　　（C）$\{1,3,4,5\}$　　（D）$\{1,2,4,6\}$

（2）若复数 $z=\dfrac{2}{1-\mathrm{i}}$，其中i为虚数单位，则 $\bar{z}=$

（A）1+i　　（B）1−i　　（C）−1+i　　（D）−1−i

（3）某高校调查了200名学生每周的自习时间（单位：小时），制成了如图所示的频率分布直方图，其中自习时间的范围是[17.5，30]，样本数据分组为[17.5，20)，[20，22.5)，[22.5,25)，[25，27.5)，[27.5，30).根据直方图，这200名学生中每周的自习时间不少于22.5小时的人数是

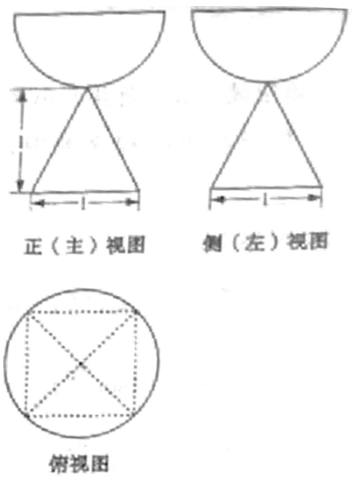
（A）56　　（B）60　　（C）120　　（D）140




（4）若变量$x$，$y$满足$\begin{cases}x+y\le 2,\\ 2x-3y\le 9,\\ x\ge 0,\end{cases}$则$x^2+y^2$的最大值是

（A）4（B）9（C）10（D）12

（5）一个由半球和四棱锥组成的几何体，其三视图如图所示.则该几何体的体积为




（A）$\dfrac{1}{3}+\dfrac{2}{3}\pi$（B）$\dfrac{1}{3}+\dfrac{\sqrt{2}}{3}\pi$

（C）$\frac{1}{3}+\frac{\sqrt{2}}{6}\pi$（D）$1+\frac{\sqrt{2}}{6}\pi$

（6）已知直线$a$，$b$分别在两个不同的平面$\alpha$，$b$内，则“直线$a$和直线$b$相交”是“平面$\alpha$和平面$b$相交”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

（7）已知圆$M$：$x^2+y^2-2ay=0(a>0)$截直线$x+y=0$所得线段的长度是$2\sqrt{2}$，则圆$M$与圆$N$：

$(x-1)^2+(y-1)^2=1$的位置关系是

（A）内切（B）相交（C）外切（D）相离

（8）$\triangle ABC$中，角$A$，$B$，$C$的对边分别是$a$，$b$，$c$，已知$b=c,a^2=2b^2(1-\sin A)$,则$A$=

（A）$\frac{3\pi}{4}$（B）$\frac{\pi}{3}$（C）$\frac{\pi}{4}$（D）$\frac{\pi}{6}$

(9)已知函数$f(x)$的定义域为**R.**当$x<0$时，$f(x)=x^3-1$；当$-1\le x\le 1$时，$f(-x)=-f(x)$；当$x>\frac{1}{2}$时，$f(x+\frac{1}{2})=f(x-\frac{1}{2})$.则$f(6)$=

（A）-2　　（B）-1

（C）0　　（D）2

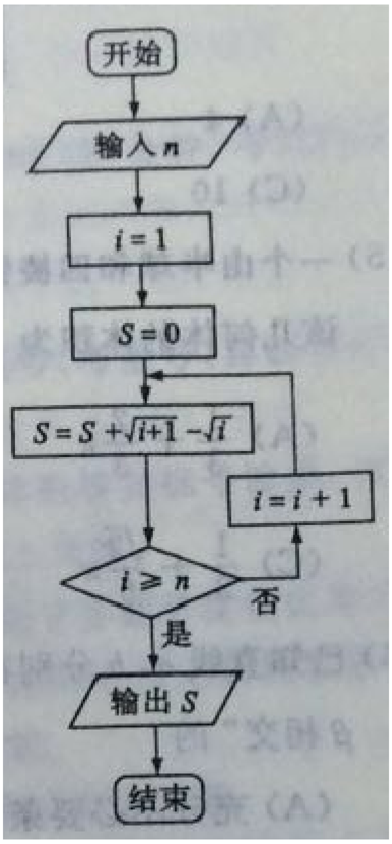
（10）若函数$y=f(x)$的图象上存在两点，使得函数的图象在这两点处的切线互相垂直，则称$y=f(x)$具有T性质.下列函数中具有T性质的是学科&网

（A）$y=\sin x$　　（B）$y=\ln x$　　（C）$y=e^x$　　（D）$y=x^3$

## 第II卷（共100分）

## 二、填空题：本大题共5小题，每小题5分，共25分。

（11）执行右边的程序框图，若输入$n$的值为3，则输出的S的值为_______.




（12）观察下列等式：

$(\sin\frac{\pi}{3})^{-2}+(\sin\frac{2\pi}{3})^{-2}=\frac{4}{3}\times1\times2$；

$(\sin\frac{\pi}{5})^{-2}+(\sin\frac{2\pi}{5})^{-2}+(\sin\frac{3\pi}{5})^{-2}+(\sin\frac{4\pi}{5})^{-2}=\frac{4}{3}\times2\times3$；

$(\sin\frac{\pi}{7})^{-2}+(\sin\frac{2\pi}{7})^{-2}+(\sin\frac{3\pi}{7})^{-2}+\cdots+(\sin\frac{6\pi}{7})^{-2}=\frac{4}{3}\times3\times4$；

$(\sin\frac{\pi}{9})^{-2}+(\sin\frac{2\pi}{9})^{-2}+(\sin\frac{3\pi}{9})^{-2}+\cdots+(\sin\frac{8\pi}{9})^{-2}=\frac{4}{3}\times4\times5$；

……

照此规律，$(\sin\frac{\pi}{2n+1})^{-2}+(\sin\frac{2\pi}{2n+1})^{-2}+(\sin\frac{3\pi}{2n+1})^{-2}+\cdots+(\sin\frac{2n\pi}{2n+1})^{-2}=$_________.

（13）已知向量$a=(1,-1)$，$b=(6,-4)$．若$a\perp(ta+b)$，则实数$t$的值为________.

（14）已知双曲线$E$：$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$（$a>0$，$b>0$）．矩形$ABCD$的四个顶点在$E$上，$AB$，$CD$的中点为$E$的两个焦点，且$2|AB|=3|BC|$，则$E$的离心率是_______.

（15）已知函数$f(x)=\begin{cases}|x|, x\le m,\\ x^2-2mx+4m, x>m,\end{cases}$ 其中$m>0$．若存在实数$b$，使得关于$x$的方程$f(x)=b$有三个不同的根，则$m$的取值范围是_______.

## 三、解答题：本大题共6小题，共75分

（16）（本小题满分12分）

某儿童乐园在“六一”儿童节退出了一项趣味活动.参加活动的儿童需转动如图所示的转盘两次，每次转动后，待转盘停止转动时，记录指针所指区域中的数.设两次记录的数分别为$x$，$y$.奖励规则如下：

①若 $xy\le 3$，则奖励玩具一个；学科&网

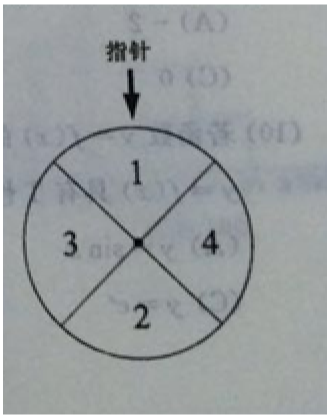
②若 $xy\ge 8$，则奖励水杯一个；

③其余情况奖励饮料一瓶.

假设转盘质地均匀，四个区域划分均匀.小亮准备参加此项活动.

（I）求小亮获得玩具的概率；

（II）请比较小亮获得水杯与获得饮料的概率的大小，并说明理由.




（17）（本小题满分12分）

设 $f(x)=2\sqrt{3}\sin(\pi-x)\sin x-(\sin x-\cos x)^2$ .

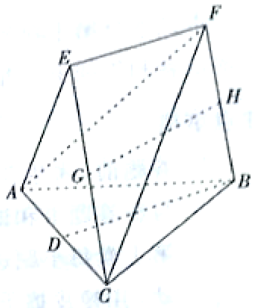
（I）求 $f(x)$ 得单调递增区间；

（II）把 $y=f(x)$ 的图象上所有点的横坐标伸长到原来的2倍（纵坐标不变），再把得到的图象向左平移

$\frac{\pi}{3}$个单位，得到函数 $y=g(x)$ 的图象，求 $g(\frac{\pi}{6})$ 的值.

（18）（本小题满分12分）

在如图所示的几何体中，$D$是$AC$的中点，$EF\parallel DB$.




（I）已知$AB=BC$，$AE=EC$.求证：$AC\perp FB$；

（II）已知$G,H$分别是$EC$和$FB$的中点.求证：$GH\parallel$平面$ABC$.

（19）（本小题满分12分）

已知数列$\{a_n\}$的前$n$项和$S_n=3n^2+8n$，$\{b_n\}$是等差数列，且$a_n=b_n+b_{n+1}$.

（I）求数列$\{b_n\}$的通项公式；学科&网

（II）令$c_n=\frac{(a_n+1)^{n+1}}{(b_n+2)^n}$.求数列$\{c_n\}$的前$n$项和$T_n$.

(20)(本小题满分13分)

设$f(x)=x\ln x-ax^2+(2a-1)x$，$a\in R$.

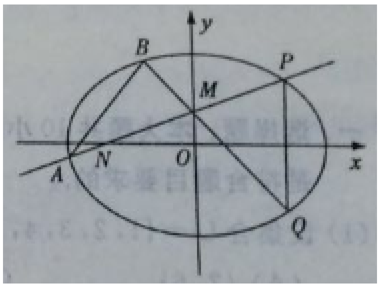
(I)令$g(x)=f'(x)$，求$g(x)$的单调区间；

(II)已知$f(x)$在$x=1$处取得极大值.求实数$a$的取值范围.

(21)(本小题满分14分)

已知椭圆$C$:$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$（$a>b>0$）的长轴长为4，焦距为$2\sqrt{2}$.

（I）求椭圆$C$的方程；




(II)过动点$M(0，m)(m>0)$的直线交$x$轴与点$N$，交$C$于点$A$，$P$($P$在第一象限)，且$M$是线段$PN$的中点.过点$P$作$x$轴的垂线交$C$于另一点$Q$，延长线$QM$交$C$于点$B$.

(i)设直线$PM$、$QM$的斜率分别为$k$、$k'$，证明$\frac{k'}{k}$为定值.

(ii)求直线$AB$的斜率的最小值.