一、选择题

1.B　2.A　3.C　4.B　5.D　6.D

7.D　8.B　9.A　10.C　11.C　12.A

二、填空题

13. $2+i$　　14. $(-\infty,-2]\cup[2,+\infty)$　　15. 2018　　16. 4

三、解答题

17. 证明:假设函数 $f(x)=\frac{1}{3}x^3-x^2-a\ (x>0)$ 有零点，　　……2 分

则 $a=\frac{1}{3}x^3-x^2$ 在 $(0,+\infty)$ 上有解，　　……4 分

设 $g(x)=\frac{1}{3}x^3-x^2$，$g'(x)=x^2-2x\ (x>0)$，即 $g(x)$ 在 $(0,2)$ 上单调递减，在 $(2,+\infty)$ 上单调递增，

$\therefore g(x)\geq g(2)=-\frac{4}{3}$　　……………………………………………8 分

$\therefore a\geq -\frac{4}{3}$，但这与条件 $a<-\frac{4}{3}$ 矛盾，故假设不成立，原命题得证。　　……10 分

18. 解：（1）设 $z=a+bi$ 则 $z+3-i=a+3+(b-1)i$，$\frac{z}{1+i}=\frac{a+b}{2}+\frac{b-a}{2}i$　　……2 分

由题意得：$b-1=0$，$b-a=0$　　……4 分

$\therefore a=b=1$，$z=1+i$　　………………6 分

（2）$(z+ai)^2=(1+i+ai)^2=-a^2-2a+(2+2a)i$　　………………8 分

因为 $(z+ai)^2$ 在复平面上的对应的点在第二象限　所以 $\begin{cases}-a^2-2a<0\\ 2+2a>0\end{cases}$，　　……10 分

即 $a>0$　　………………12 分

19. 解：（1）直线 l 的参数方程为 $\begin{cases}x=1+\frac{t}{2}\\ y=2+\frac{\sqrt{3}}{2}t\end{cases}$,（$t$为参数）;　　………………3 分

（2）把直线 l 的参数方程代入直线 $x+y+1=0$, 得 $t=-4(\sqrt{3}-1)$

所以交点到点 P 的距离为：$|t|=4(\sqrt{3}-1)$；　　………………6 分

（3）将直线 l 的参数方程代入圆的方程 $x^2+y^2=9$, 化简得：

$t^2+(2\sqrt{3}+1)t-4=0$

$t_1+t_2=-(2\sqrt{3}+1), t_1t_2=-4$ ………………10 分

$|t_1|+|t_2|=|t_1-t_2|=\sqrt{(t_1+t_2)^2-4t_1t_2}=\sqrt{29+4\sqrt{3}}.$

……………………………………………………………………………12 分

20.(1)列联表如下：

	跑步	打球	合计/人
40 岁以上（人）	42	28	70
40 岁以下（人）	18	32	50
合计（人）	60	60	120

……………………………………………………………………………………4 分

(2)假设“运动方式与年龄无关”，

由公式算得 $K^2=\dfrac{120\times(42\times32-28\times18)^2}{70\times50\times60\times60}=6.72$ ………………8 分

比较 $P(K^2\geq6.635)=0.010$， ………………10 分

所以有理由认为假设“运动方式与年龄无关”是不合理的，即在犯错误的概率不超过 0.01 的前提下认为“运动方式与年龄有关”. …………………………………12 分

21.解：（1）曲线 C 的极坐标方程为 $\rho^2-4\rho\cos\theta-6\rho\cos\theta+12=0$ ……………………………2 分

把 $\theta=\dfrac{\pi}{4}$ 代入曲线 C 的极坐标方程得：$\rho^2-5\sqrt{2}\rho+12=0$

$\rho_1+\rho_2=5\sqrt{2}, \rho_1\rho_2=12$ ……………………………………………4 分

$\therefore |AB|=\sqrt{(\rho_1+\rho_2)^2-4\rho_1\rho_2}=\sqrt{2}$ ……………………………………………6 分

(2) 点 P 到直线 AB 的距离为 $d=2\sin\dfrac{\pi}{4}=\sqrt{2}$ ……………………………………………9 分

$\therefore S_{\Delta ABP}=\dfrac{1}{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}=1$ ……………………………………………12 分

22、解：（1）曲线 C 的参数方程为 $\begin{cases}x=\cos\theta\\ y=2\sin\theta\end{cases}$, ($\theta$为参数); ……………………………2 分

直线 l 的普通方程：$x+y-4=0$； ……………………………………4 分

（2）设 $P(\cos\theta, 2\sin\theta)$则$P$到直线的距离 $d=\dfrac{|\cos\theta+2\sin\theta-4|}{\sqrt{2}}$， ………………………6 分

那么$|\mathrm{PA}|=\dfrac{\mathrm{d}}{\sin 30^{o}}=2d=\sqrt{2}\,|\sqrt{5}\sin(\theta+\varphi)-4|$ ……………………………………8 分

所以当$\sin(\theta+\varphi)=-1$时$|PA|$有最大值为$4\sqrt{2}+\sqrt{10}$， ……………………………10 分

此时P（$-\dfrac{\sqrt{5}}{5},-\dfrac{4\sqrt{5}}{5}$）. ……………………………………12 分

23、解：（Ⅰ）$f(x)=\begin{cases}-3x,(x\le -2)\\ -x+4,(-2<x\le 1)\\ 3x,(x>1)\end{cases}$， ……………………………………3 分

令$-x+4=5$或$3x=5$，

得$x=-1$，$x=\dfrac{5}{3}$，所以，不等式$f(x)<5$的解集是$\left\{x\middle|-1<x<\dfrac{5}{3}\right\}$. ………………6 分

（Ⅱ）$f(x)$在$(-\infty,1]$上递减，$[1,+\infty)$递增，所以，$f(x)\ge f(1)=3$， ………………9 分

由于不等式$f(x)<|a+4|$的解集是非空的集合，所以$|a+4|>3$， ………………10 分

解之，$a<-7$或$a>-1$，即实数a的取值范围是$(-\infty,-7)\cup(-1.+\infty)$. ………………12 分