2019 北京市海淀区高三一模数学（文科）考试逐题解析

2019.4

第一部分（选择题，共 40 分）

一、选择题（本部分共 8 道小题，每小题 5 分，共 40 分.请在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项.）

1. 已知集合 $P=\{x\,|\,0\le x\le 2\}$，且 $M\subseteq P$，则 M 可以是

A. $\{0,1\}$　　B. $\{1,3\}$　　C. $\{-1,1\}$　　D. $\{0,5\}$

【答案】A

【解析】$\because M\subseteq P$，$\therefore M=\{0,1\}$ 满足题意，故选 A.

2. 若 x_0 是函数 $f(x)=\log_2 x-\dfrac{1}{x}$ 的零点，则

A. $-1<x_0<0$　　B. $0<x_0<1$　　C. $1<x_0<2$　　D. $2<x_0<4$

【答案】C

【解析】$f(x)$ 的定义域为 $(0,+\infty)$，且 $f(x)$ 在定义域内连续，

$\because f(1)=-1<0$，$f(2)=\dfrac{1}{2}>0$，

故由零点存在性定理可得 $f(x)$ 在开区间 $(1,2)$ 内有零点，故选 C.

3. 若角 α 的终边在第二象限，则下列三角函数值中大于零的是

A. $\sin(\alpha+\dfrac{\pi}{2})$　　B. $\cos(\alpha+\dfrac{\pi}{2})$　　C. $\sin(\pi+\alpha)$　　D. $\cos(\pi+\alpha)$

【答案】D

【解析】$\because$ 角 α 的终边在第二象限，$\therefore$ 角 $(\alpha+\dfrac{\pi}{2})$ 的终边在第三象限，$\therefore \sin(\alpha+\dfrac{\pi}{2})<0$，$\cos(\alpha+\dfrac{\pi}{2})<0$，又 $\because$ 角 $(\alpha+\pi)$ 的终边在第四象限，$\therefore \sin(\pi+\alpha)<0$，$\cos(\pi+\alpha)>0$，故选 D.

4. 已知$a<b$，则下列结论中正确的是

A. $\forall c<0$， $a>b+c$　　B. $\forall c<0$， $a<b+c$

C. $\exists c>0$， $a>b+c$　　D. $\exists c>0$， $a<b+c$

【答案】D

【解析】对于 A 选项，当$a=1,b=3,c=-1$时不成立，故 A 错误；对于 B 选项，当$a=1,b=3,c=-3$时不成立，故 B 错误；对于 C 选项，当$a<b,c>0$时，$a<b+c$恒成立，故 C 错误；对于 D 选项，当$a=1,b=3,c=1$时可成立，故选 D.

5. 抛物线$W:y^2=4x$的焦点为F，点A在抛物线W上，且点A到直线$x=-3$的距离是线段AF长度的2倍，则线段AF的长度为

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

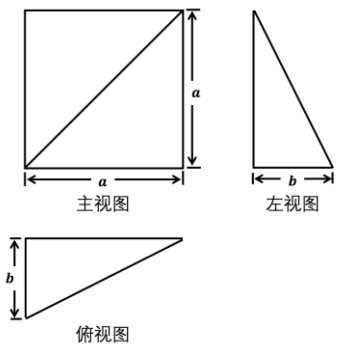
【答案】B

【解析】由题意可得，抛物线W的焦点坐标为$F(1,0)$，准线为$x=-1$，

设$A(x_0,y_0)$，则点A到直线$x=-3$的距离$d=x_0+3$，且$|AF|$为点A到准线$x=-1$的距离，

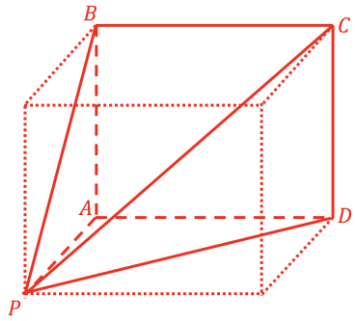
$|AF|=x_0+1$，$\therefore d=2|AF|\Rightarrow x_0+3=2(x_0+1)\Rightarrow x_0=1$，$\therefore |AF|=2$，故选 B.

6. 某四棱锥的三视图如图所示，其中$a+b=1$，且$a>b$．若四个侧面的面积中最小的为$\frac{1}{9}$，则a的值为



A. $\frac{1}{2}$　　B. $\frac{2}{3}$　　C. $\frac{3}{4}$　　D. $\frac{5}{6}$

【答案】B



【解析】如图所示，$\triangle APD$为面积最小的侧面，

且$S_{\triangle APD}=\frac{1}{2}ab=\frac{1}{9}$，又$a+b=1$，且$a>b$，$\therefore a=\frac{2}{3}$，故选 B.

7．设$\{a_n\}$是公比为q的等比数列，且$a_1>1$，则“$a_n>1$对任意$n\in\mathbf{N}^*$成立”是“$q\geq1$”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．既不充分也不必要条件

【答案】C

【解析】$\{a_n\}$是公比为q的等比数列，

证明充分条件：若$a_1>1$，且$a_n>1$，$\therefore q\geq1$，

证明必要条件：若$a_1>1$，且$q\geq1$，$\therefore a_n=a_1\cdot q^{n-1}>1$，

$\therefore$“$a_n>1$对任意$n\in\mathbf{N}^*$成立”是“$q\geq1$”的充要条件，故选 C.

8．某校实行选科走班制度，张毅同学的选择是地理、生物、政治这三科，且生物在B层班级．该校周一上午选科走班的课程安排如下表所示．张毅选择三个科目的课各上一节，另外一节上自习，则他不同的选课方法的种数为

第一节	第二节	第三节	第四节
地理1班	化学A层3班	地理2班	化学A层4班
生物A层1班	化学B层2班	生物B层2班	历史B层1班
物理A层1班	生物A层3班	物理A层2班	生物A层4班
物理B层2班	生物B层1班	物理B层1班	物理A层4班
政治1班	物理A层3班	政治2班	政治3班

A．4　　B．5　　C．6　　D．7

【答案】B

【解析】张毅不同的选课方法共有 5 种，具体如下：

（1）地理1班，生物B层1班，政治2班，（2）地理1班，生物B层1班，政治3班，

（3）地理1班，生物B层2班，政治3班，（4）地理2班，生物B层1班，政治1班，

（5）地理2班，生物B层1班，政治3班，故选 B.

第二部分（非选择题，共 110 分）

二、填空题（共 6 小题，共 30 分）

9．已知i是虚数单位，若$(1-i)(a+i)=2$，$a\in\mathbf{R}$，则$a=$_____.

【答案】1

【解析】$\because (1-i)(a+i)=a+i-ai-i^2=(a+1)+(1-a)i=2$，

$\therefore \begin{cases} a+1=2 \\ 1-a=0 \end{cases}$，$\therefore a=1$.

10．在$\triangle ABC$中，$a=4$，$b=5$，$\cos C=\frac{1}{8}$，则$c=$_____，$S_{\triangle ABC}=$_____.

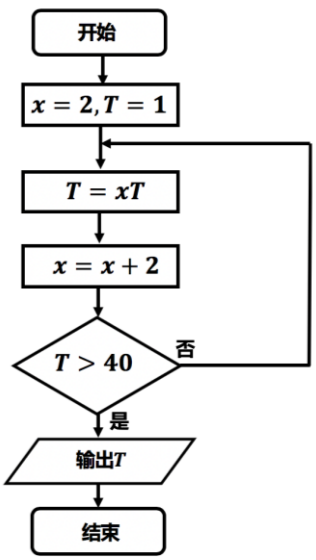
【答案】6，$\frac{15\sqrt{7}}{4}$

【解析】$\because c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$，$\therefore c=6$，

在$\triangle ABC$中，$\because \cos C=\frac{1}{8}$，$\therefore C\in(0,\frac{\pi}{2})$，$\therefore \sin C=\sqrt{1-\cos^2 C}=\frac{3\sqrt{7}}{8}$，

$\therefore S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}ab\sin C=\frac{1}{2}\times 4\times 5\times\frac{3\sqrt{7}}{8}=\frac{15\sqrt{7}}{4}$.

11．执行如图所示的程序框图，则输出的T值为_____.



【答案】48

【解析】第一次循环：输入$x=2$，$T=1$，

则$T=2$，$x=4$，$T=2<40$，判断为否，

第二次循环：输入$T=2$，$x=4$，

则$T=8$，$x=6$，$T=8<40$，判断为否，

第二次循环：输入$T=8$，$x=6$，

则$T=48$，$x=8$，$T=48>40$，判断为是，输出$T=48$.

12．已知向量 $\vec{a}=(1,-2)$，同时满足条件①$\vec{a}//\vec{b}$，②$|\vec{a}+\vec{b}|<|\vec{a}|$的一个向量 $\vec{b}$ 的坐标为_____.

【答案】$(-1,2)$（答案不唯一）

【解析】设 $\vec{b}=(x,y)$，$\because \vec{a}//\vec{b}$，故 $y=-2x$，$\because \vec{a}+\vec{b}=(x+1,y-2)$，故 $|\vec{a}+\vec{b}|=\sqrt{(x+1)^2+(y-2)^2}$，

$\because |\vec{a}+\vec{b}|<|\vec{a}|$，$|\vec{a}|=\sqrt{5}$，$\therefore \sqrt{(x+1)^2+(y-2)^2}<\sqrt{5}$，$\therefore (x+1)^2+(y-2)^2<5$，

$\therefore (x+1)^2+(-2x-2)^2=5(x+1)^2<5$，即 $(x+1)^2<1$，

$\therefore -2<x<0$，取 $x=-1$，则 $y=2$，$\therefore \vec{b}=(-1,2)$．（答案不唯一）

13. 已知椭圆 C_1：$\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$ 和双曲线 C_2：$\dfrac{x^2}{m^2}-y^2=1$（$m>0$）．经过 C_1 的左顶点 A 和上顶点 B 的直线与 C_2 的渐近线在第一象限的交点为 P，且 $|AB|=|BP|$，则椭圆 C_1 的离心率 $e_1=$_____，双曲线 C_2 的离心率 $e_2=$_____.

【答案】$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，$\sqrt{2}$

【解析】$e_1=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，双曲线 $\dfrac{x^2}{m^2}-y^2=1$ 的渐近线为 $y=\pm\dfrac{1}{m}x$，

由题可得 $A(-2,0)$，$B(0,1)$，故 $k_{AB}=\dfrac{1}{2}$，直线 AB 方程为 $y=\dfrac{1}{2}x+1$，

$\because$ 经过 C_1 的左顶点 A 和上顶点 B 的直线与 C_2 的渐近线在第一象限有交点，

$\therefore$ 渐近线方程为 $y=\dfrac{1}{m}x$，由 $\begin{cases} y=\dfrac{1}{2}x+1 \\ y=\dfrac{1}{m}x \end{cases}$ 得 $\begin{cases} x=\dfrac{2m}{2-m} \\ y=\dfrac{2}{2-m} \end{cases}$，故 $P(\dfrac{2m}{2-m},\dfrac{2}{2-m})$，

$\because |AB|=|BP|$，故 B 为 AP 中点，

$\therefore \begin{cases} \dfrac{2m}{2-m}-2=0 \\ \dfrac{2}{2-m}+0=2 \end{cases}$，解得 $m=1$，$\therefore$ 双曲线 C_2 方程为：$x^2-y^2=1$，则 $e_2=\dfrac{c}{a}=\sqrt{2}$．

14．设关于 x,y 的不等式组 $\begin{cases} x\ge 0, \\ y\ge 0, \\ y\ge kx+1 \end{cases}$ 表示的平面区域为 Ω．记区域 Ω 上的点与点 $A(0,-1)$ 距离的最小值为 $d(k)$，则

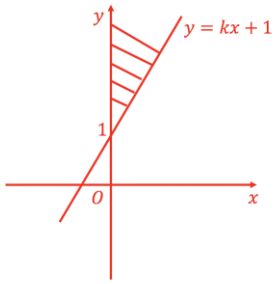
（Ⅰ）当 $k=1$ 时，$d(1)=$_____；

（Ⅱ）若 $d(k)\ge 2$，则 k 的取值范围是_____．

【答案】（Ⅰ）2 （Ⅱ）$k\in[0,+\infty)$

【解析】（Ⅰ）当 $k=1$ 时，

Ω 内点 $(0,1)$ 到 A 点距离最小，$d(1)=2$．

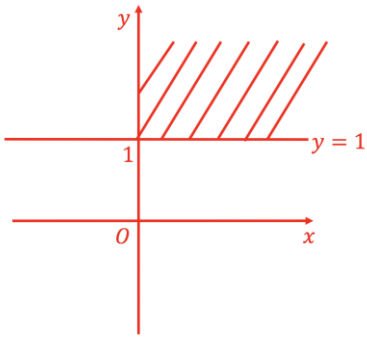


（Ⅱ）直线 $y=kx+1$ 恒过 $B(0,1)$，

当 $k>0$ 时，不等式组所表示的区域如图所示，

此时，$d(k)=|AB|=2\ge 2$，符合题意；

当 $k=0$ 时，易知 $d(k)=|AB|=2\ge 2$，符合题意；

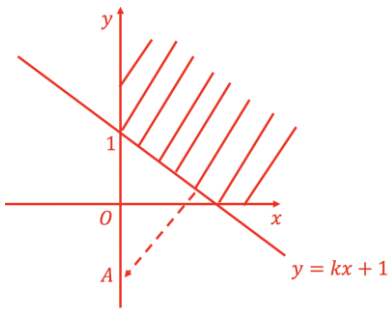


当 $-1\le k<0$ 时，不等式组所表示的区域如图所示，

此时，$d(k)$ 为点 A 到直线 $y=kx+1$ 的距离，

即 $d(k)=\dfrac{|0+1+1|}{\sqrt{k^2+1}}$，

$\because -1\le k<0$，$\therefore d(k)=\dfrac{|0+1+1|}{\sqrt{k^2+1}}<2$，不符合题意；



当 $k<-1$ 时，直线 $y=kx+1$ 与 x 轴的交点为 $C(-\dfrac{1}{k},0)$，

$d(k)$ 为点 A 到点 C 的距离，$d(k)=|AC|=\sqrt{\dfrac{1}{k^2}+1}$，

$\because k<-1$，$\therefore d(k)=\sqrt{\dfrac{1}{k^2}+1}<2$，不符合题意；

综上可得：$k\in[0,+\infty)$．

三、解答题（共 6 小题，共 80 分.解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程.）

15. （本小题满分 13 分）

已知等差数列$\{a_n\}$的公差$d=2$，且$a_2+a_5=2$，$\{a_n\}$的前n项和为S_n.

（Ⅰ）求$\{a_n\}$的通项公式；

（Ⅱ）若S_m，a_9，a_{15}成等比数列，求m的值.

【解析】

（Ⅰ）因为$a_5+a_2=2$，$d=2$，

所以$2a_1+5d=2a_1+10=2$，

所以$a_1=-4$，

所以$a_n=2n-6$.

（Ⅱ）$S_m=\dfrac{(a_1+a_m)m}{2}=m^2-5m$，

又$a_9=12$，$a_{15}=24$，

因为S_m,a_9,a_{15}是等比数列，

所以$(a_9)^2=S_m a_{15}$，

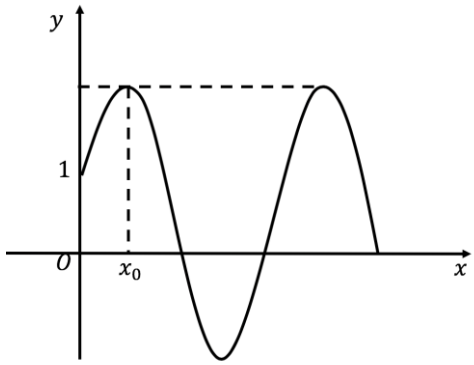
所以$m^2-5m-6=0$，

解得$m=6, m=-1$，

因为$m\in\mathbf{N}^*$，所以$m=6$.

16. （本小题满分 13 分）

已知函数 $f(x)=2\sqrt{2}\cos(\frac{\pi}{4}-x)\cos x+a$ 的图象经过点 $(0,1)$，部分图象如图所示.



（Ⅰ）求 a 的值；

（Ⅱ）求图中 x_0 的值，并直接写出函数 $f(x)$ 的单调递增区间.

【解析】

（Ⅰ） $f(0)=2\sqrt{2}\sin(\frac{\pi}{4})\cos 0+a=1$，

$2\sqrt{2}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}+a=1$，

所以 $a=-1$.

（Ⅱ） $f(x)=2\sqrt{2}\cos(\frac{\pi}{4}-x)\cos x-1$

$=(2\sin x+2\cos x)\cos x-1$

$=2\sin x\cos x+2\cos^2 x-1$

$=\sin 2x+\cos 2x$

$=\sqrt{2}\sin(2x+\frac{\pi}{4})$，

由图象得 $2x_0+\frac{\pi}{4}=\frac{\pi}{2}$，

所以 $x_0=\frac{\pi}{8}$，

函数 $f(x)$ 的单调增区间为 $(k\pi-\frac{3}{8}\pi,k\pi+\frac{1}{8}\pi)$， $k\in\mathbf{Z}$.

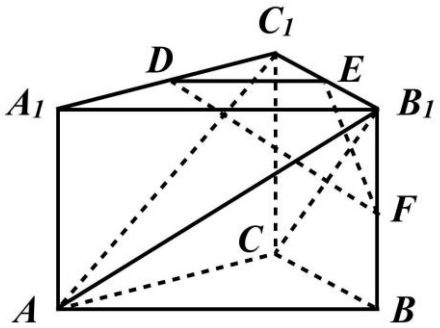
17.（本小题满分 14 分）

如图，在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，$CC_1\perp$ 平面 ABC，$AC\perp BC$，$AC=BC=CC_1=2$，点 D，E，F 分别为棱 A_1C_1，B_1C_1，BB_1 的中点.

（Ⅰ）求证：$AB//$ 平面 DEF；

（Ⅱ）求证：平面 $ACB_1\perp$ 平面 DEF；

（Ⅲ）求三棱锥 $E-ACB_1$ 的体积.



【解析】

（Ⅰ）$\because D$，E 分别为棱 A_1C_1，B_1C_1 的中点，

$\therefore DE//A_1B_1$，

又 $\because AB//A_1B_1$，$\therefore AB//DE$，

又 $\because DE\subset$ 平面 DEF，$AB\not\subset$ 平面 DEF，

$\therefore AB//$ 平面 DEF.

（Ⅱ）$\because$ 在平行四边形 BB_1C_1C 中，$BC=CC_1$，

$\therefore$ 平行四边形 BB_1C_1C 为菱形，$\therefore BC_1\perp B_1C$，

又由（Ⅰ）知 $EF//BC_1$，$\therefore EF\perp B_1C$，

又 $\because CC_1\perp$ 平面 ABC，$AC\subset$ 平面 ABC，$\therefore AC\perp CC_1$，

又 $\because AC\perp BC$，$BC\cap CC_1=C$，$BC\subset$ 平面 BB_1C_1C，$CC_1\subset$ 平面 BB_1C_1C，

$\therefore AC\perp$ 平面 BB_1C_1C，又 $EF\subset$ 平面 BB_1C_1C，$\therefore EF\perp AC$，

又 $\because AC\cap B_1C=C$，$AC\subset$ 平面 ACB_1，$B_1C\subset$ 平面 ACB_1，

$\therefore EF\perp$ 平面 ACB_1，又 $\because EF\subset$ 平面 DEF，$\therefore$ 平面 $ACB_1\perp$ 平面 DEF.

（Ⅲ）由（Ⅱ）知 $AC\perp$ 平面 BB_1C_1C，$\therefore AC$ 为三棱锥 $A-CEB_1$ 的高，

$\therefore$ 三棱锥 $E-ACB_1$ 的高为 $AC=2$，且 $S_{\Delta B_1EC}=\frac{1}{2}B_1E\cdot CC_1=\frac{1}{2}\times1\times2=1$，

$\therefore V_{E-ACB_1}=V_{A-CEB_1}=\frac{1}{3}AC\cdot S_{\Delta B_1EC}=\frac{1}{3}\times2\times1=\frac{2}{3}$.

18.（本小题满分 13 分）

据《人民网》报道，“美国国家航空航天局（NASA）发文称，相比 20 年前世界变得更绿色了，卫星资料显示中国和印度的行动主导了地球变绿．”据统计，中国新增绿化面积的 42%来自于植树造林，下表是中国十个地区在 2017 年植树造林的相关数据.（造林总面积为人工造林、飞播造林、新封山育林、退化林修复、人工更新的面积之和）

单位：公顷

地区	造林总面积	造林方式				
		人工造林	飞播造林	新封山育林	退化林修复	人工更新
内蒙	618484	311052	74094	136006	90382	6950
河北	583361	345625	33333	135107	65653	3643
河南	149002	97647	13429	22417	15376	133
重庆	226333	100600		62400	63333	
陕西	297642	184108	33602	63865	16067	
甘肃	325580	260144		57438	7998	
新疆	263903	118105	6264	126647	10796	2091
青海	178414	16051		159734	2629	
宁夏	91531	58960		22938	8298	1335
北京	19064	10012		4000	3999	1053

（Ⅰ）请根据上述数据，分别写出在这十个地区中人工造林面积与造林总面积的比值最大和最小的地区；

（Ⅱ）在这十个地区中，任选一个地区，求该地区人工造林面积与造林总面积的比值不足 50%的概率是多少？

（Ⅲ）从上表新封山育林面积超过十万公顷的地区中，任选两个地区，求至少有一个地区退化林修复面积超过五万公顷的概率.

【解析】

（Ⅰ）人工造林面积与造林总面积比最大的地区为甘肃省，人工造林面积占造林总面积比最小的地区为青海省.

（Ⅱ）设在这十个地区中, 任选一个地区，

该地区人工造林面积占总面积的比值不足50%为事件A，

在十个地区中，

有3个地区（重庆、新疆、青海）人工造林面积占总面积比不足50%，则$P(A)=\frac{3}{10}$.

（Ⅲ）设至少有一个地区退化林修复面积超过五万公顷为事件B，

新封山育林面积超过十万公顷有4个地区：内蒙、河北、新疆、青海，分别设为a_1,a_2,a_3,a_4，其中退化林修复面积超过五万公顷有 2 个地区：内蒙、河北即a_1,a_2，

从4个地区中任取2个地区共有6种情况，

$(a_1,a_2),(a_1,a_3),(a_1,a_4),(a_2,a_3),(a_2,a_4),(a_3,a_4)$，

其中至少有一个地区退化林修复面积超过五万公顷共有5种情况，

$(a_1,a_2),(a_1,a_3),(a_1,a_4),(a_2,a_3),(a_2,a_4)$，

则$P(B)=\frac{5}{6}$.

19.（本小题满分 13 分）

已知函数 $f(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{5}{2}x^2+a|x|-1$.

（Ⅰ）当 $a=6$ 时，求函数 $f(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上的单调区间；

（Ⅱ）求证：当 $a<0$ 时，函数 $f(x)$ 既有极大值又有极小值.

【解析】

（Ⅰ）当 $a=6,\ \ x>0$ 时，$f(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{5}{2}x^2+6x-1$，

所以 $f'(x)=x^2-5x+6=(x-2)(x-3)$，令 $f'(x)=0$，得 $x=2$，或 $x=3$.

当 x 变化时，$f'(x),f(x)$ 的变化情况如下表：

x	$(0,2)$	2	$(2,3)$	3	$(3,+\infty)$
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗	极大值	↘	极小值	↗

所以 $f(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上的单调递增区间是 $(0,2)$，$(3,+\infty)$，单调递减区间是 $(2,3)$.

（Ⅱ）当 $a<0$ 时，若 $x<0$，则 $f(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{5}{2}x^2-ax-1$，

所以 $f'(x)=x^2-5x-a=x(x-5)-a$，因为 $x<0,a<0$，所以 $f'(x)>0$，

若 $x>0$，则 $f(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{5}{2}x^2+ax-1$，所以 $f'(x)=x^2-5x+a$，令 $f'(x)=0$，$\Delta=25-4a>0$，

所以有两个不相等的实根 x_1,x_2，且 $x_1x_2<0$，

不妨设 $x_2>0$，所以当 x 变化时，$f'(x),f(x)$ 的变化情况如下表：

x	$(-\infty,0)$	0	$(0,x_2)$	x_2	$(x_2,+\infty)$
$f'(x)$	$+$	无定义	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗	极大值	↘	极小值	↗

因为函数 $f(x)$ 图象是连续不断的，

所以当 $a<0$ 时，$f(x)$ 既有极大值又有极小值.

20.（本小题满分 14 分）

已知椭圆$C:\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的左顶点为$A(-2,0)$，两个焦点与短轴一个顶点构成等腰直角三角形，过点$P(1,0)$且与$x$轴不重合的直线$l$与椭圆交于$M$，$N$不同的两点.

（Ⅰ）求椭圆C的方程；

（Ⅱ）当AM与MN垂直时，求AM的长；

（Ⅲ）若过点P且平行于AM的直线交直线$x=\frac{5}{2}$于点Q，求证：直线NQ恒过定点.

【解析】

（Ⅰ）因为$A(-2,0)$，所以$a=2$，

因为两个焦点与短轴一个顶点构成等腰直角三角形，

所以$b=c$，

又$b^2+c^2=a^2$，

所以$b=c=\sqrt{2}$，

所以椭圆方程为$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{2}=1$.

（Ⅱ）设$M(x_m,y_m)$，

$k_{MP}=\frac{y_m}{x_m-1}$，$k_{AM}=\frac{y_m}{x_m+2}$，

$k_{AM}\cdot k_{MP}=-1$，

$$\begin{cases}\frac{y_m}{x_m-1}\cdot\frac{y_m}{x_m+2}=-1\\ \frac{x_m^{\ 2}}{4}+\frac{y_m^{\ 2}}{2}=1\end{cases},$$

$\begin{cases}x_m=0\\ y_m=\pm\sqrt{2}\end{cases}$，$\begin{cases}x_m=-2\\ y_m=0\end{cases}$（舍），

所以$|AM|=\sqrt{6}$.

（III）直线 NQ 恒过定点 $(2,0)$.

设 $M(x_1,y_1)$， $N(x_2,y_2)$，

由题意，设直线 MN 的方程为 $x=my+1$，

由 $\begin{cases} x=my+1, \\ x^2+2y^2-4=0 \end{cases}$ 得 $(m^2+2)y^2+2my-3=0$，

显然， $\Delta>0$， 则 $y_1+y_2=\dfrac{-2m}{m^2+2}$， $y_1y_2=\dfrac{-3}{m^2+2}$，

因为直线 PQ 与 AM 平行，所以 $k_{PQ}=k_{AM}=\dfrac{y_1}{x_1+2}$，

则 PQ 的直线方程为 $y=\dfrac{y_1}{x_1+2}(x-1)$，

令 $x=\dfrac{5}{2}$， 则 $y=\dfrac{\frac{3}{2}y_1}{x_1+2}=\dfrac{3y_1}{2(my_1+3)}$， 即 $Q(\dfrac{5}{2},\dfrac{3y_1}{2(my_1+3)})$，

$$k_{NQ}=\frac{y_2-\dfrac{3y_1}{2(my_1+3)}}{x_2-\dfrac{5}{2}}=\frac{2my_1y_2+6y_2-3y_1}{(my_1+3)(2my_2-3)},$$

直线 NQ 的方程为 $y-y_2=\dfrac{2my_1y_2+6y_2-3y_1}{2m^2y_1y_2+6my_2-3my_1-9}(x-x_2)$，

$$y=\frac{2my_1y_2+6y_2-3y_1}{2m^2y_1y_2+6my_2-3my_1-9}x-\frac{(2my_1y_2+6y_2-3y_1)(my_2+1)}{2m^2y_1y_2+6my_2-3my_1-9}+y_2$$

$$=\frac{2my_1y_2+6y_2-3y_1}{2m^2y_1y_2+6my_2-3my_1-9}x-\frac{2my_1y_2+15y_2-3y_1}{2m^2y_1y_2+6my_2-3my_1-9},$$

令 $y=0$， 得 $x=\dfrac{2my_1y_2+15y_2-3y_1}{2my_1y_2+6y_2-3y_1}$，

因为 $2my_1y_2=3(y_1+y_2)$， 故 $x=\dfrac{18y_2}{9y_2}=2$，

所以直线 NQ 恒过定点 $(2,0)$.