2022 北京门头沟高三一模

数　　学

2022．3

考生须知	1．本试卷共 6 页，共 3 道大题，21 个小题．满分 150 分．考试时间 120 分钟． 2．在试卷和答题卡上准确填写学校和姓名，并将考试编号填写（或条形码粘贴）在答题卡相应位置处． 3．试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效．选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其它试题用黑色字迹签字笔作答． 4．考试结束，将试卷、答题卡和草稿纸一并交回．

第一部分（选择题 共 40 分）

一、选择题（本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 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）已知集合 $A=\{-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4\}$，$B=\{x|x^2<9\}$，则 $A\cap B=$

（A）$\{0,1,2,3,4\}$　　（B）$\{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$

（C）$\{-2,-1,0,1,2\}$　　（D）$(-3,3)$

（2）复数 $z=(-1+\mathrm{i})(2+\mathrm{i})$ 对应的点在复平面内的

（A）第一象限　　（B）第二象限

（C）第三象限　　（D）第四象限

（3）函数 $f(x)$ 的图像与函数 $y=\log_2 x$ 的图像关于 y 轴对称，则 $f(-2)=$

（A）2　　（B）$\dfrac{1}{2}$

（C）4　　（D）1

（4）若点 $M(1,1)$ 为圆 $C:x^2+y^2-4x=0$ 的弦 AB 的中点，则直线 AB 的方程是

（A）$x-y-2=0$　　（B）$x+y-2=0$

（C）$x-y=0$　　（D）$x+y=0$

（5）已知抛物线 $y^2=8x$，O 为坐标原点，过其焦点的直线 l 与抛物线相交于 A，B 两点，且 $|AB|=10$，则 AB 中点 M 到 y 轴的距离为

（A）2　　（B）3

（C）5　　（D）6

（6）已知 $a=\log_3 2$，$b=2^{0.1}$，$c=\dfrac{1}{3}$，则

（A）$c<a<b$　　（B）$a<c<b$

（C）$c<b<a$　　（D）$a<b<c$

（7）“角 α,β 的终边关于原点 O 对称”是“$\cos(\alpha-\beta)=-1$”的

（A）充分不必要条件　　（B）必要不充分条件

（C）充分必要条件　　　　　　（D）既不充分也不必要条件

（8）已知 D 是边长为 2 的正△ABC 边 BC 上的动点，则 $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AD}$ 的取值范围是

（A） $[\sqrt{3},4]$　　　　（B） $[\sqrt{3},2]$

（C） $[0,2]$　　　　（D） $[2,4]$

（9）已知双曲线 $C:\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1\,(a>0,b>0)$ 的左、右焦点分别为 F_1,F_2，过 F_1 作圆 $x^2+y^2=a^2$ 的切线，交双曲线右支于 M，若 $\angle F_1MF_2=\dfrac{\pi}{4}$，则 C 的渐近线方程为

（A） $y=\pm\sqrt{3}x$　　　　（B） $y=\pm\sqrt{2}x$

（C） $y=\pm 2x$　　　　（D） $y=\pm\sqrt{5}x$

（10）新型冠状病毒肺炎（COVID－19）严重影响了人类正常的经济与社会发展．我国政府对此给予了高度重视，采取了各种防范与控制措施，举国上下团结一心，疫情得到了有效控制．人类与病毒的斗争将是长期的，有必要研究它们的传播规律，做到有效预防与控制，防患于未然．已知某地区爆发某种传染病，当地卫生部门于 4 月 20 日起开始监控每日感染人数，若该传染病在当地的传播模型为 $i(t)=\dfrac{2500}{1+9e^{-0.2t}}$（$i(t)$ 表示自 4 月 20 日开始 t（单位：天）时刻累计感染人数，$i(t)$ 的导数 $i'(t)$ 表示 t 时刻的新增病例数，$\ln 9\approx 2.1972$），根据该模型推测该地区新增病例数达到顶峰的日期所在的时间段为

（A）4 月 30 日~5 月 2 日　　　　（B）5 月 3 日~5 月 5 日

（C）5 月 6 日~5 月 8 日　　　　（D）5 月 9 日~5 月 11 日

第二部分（非选择题 共 110 分）

二、填空题（本大题共 5 小题，每小题 5 分，满分 25 分．）

（11）在 $(2x^2-1)^5$ 的展开式中，x^4 的系数为_____．（用数字作答）

（12）下表记录了某地区一年之内的月降水量.

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月降水量/mm	58	48	53	46	56	56	51	71	56	53	64	66

根据上述统计表，该地区月降水量的中位数是___；80% 分位数是_____.

（13）在△ABC 中，$AC=2$，$AB=2\sqrt{3}$，$\angle C=\dfrac{2\pi}{3}$，则 $\angle B=$_____；D 为 BC 的中点，则 AD 的长为_____.

（14）请举出一个各项均为正数且公差不为 0 的等差数列 $\{a_n\}$，使得它的前 n 项和 S_n 满足：数列 $\{\sqrt{S_n}\}$ 也是等差数列，则 $a_n=$_____.

（15）如图，已知四棱锥 $P-ABCD$ 的底面是边长为 2 的菱形，且 $\angle DAB=\dfrac{\pi}{3}$，$PD=AD$，$PD\perp$ 平面 $ABCD$，F，O 分别是 PA，BD 的中点，

E 是线段 PB 上的动点，给出下列四个结论：

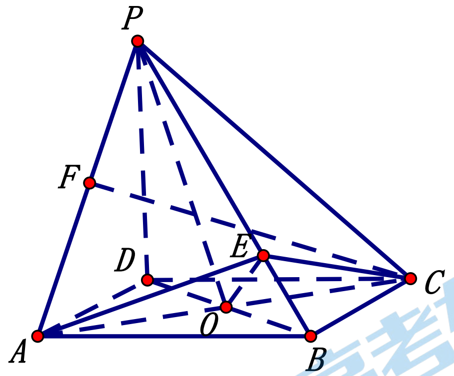
① $AC\perp OE$；

② $FC=PO$；

③直线 PO 与底面 $ABCD$ 所成角的正弦值为 $\frac{\sqrt{5}}{5}$；

④$\triangle AEC$ 面积的取值范围是 $[\frac{\sqrt{6}}{2},\sqrt{15}]$.

其中所有正确结论的序号是_____.



三、解答题（本大题共 6 小题，满分 85 分．解答应写出文字说明、演算步骤或证明．）

（16）（本小题满分 12 分）

已知函数 $f(x)=\sin(\omega x+\varphi)\ (\omega>0,|\varphi|<\frac{\pi}{2})$，$x=\frac{\pi}{6}$ 是函数 $f(x)$ 的对称轴，且 $f(x)$ 在区间 $(\frac{\pi}{6},\frac{2\pi}{3})$ 上单调.

（I）从条件①、条件②、条件③中选一个作为已知，使得 $f(x)$ 的解析式存在，并求出其解析式；

条件①：函数 $f(x)$ 的图像经过点 $A(0,\frac{1}{2})$；

条件②：$(\frac{\pi}{3},0)$ 是 $f(x)$ 的对称中心；

条件③：$(\frac{5\pi}{12},0)$ 是 $f(x)$ 的对称中心.

注：如果选择的条件不符合要求，第（I）问得 0 分；如果选择多个符合要求的条件分别解答，按第一个解答计分.

（II）根据（I）中确定的 $f(x)$，求函数 $y=f(x)\ (x\in[0,\frac{\pi}{2}])$ 的值域.

（17）（本小题满分 13 分）

第 24 届冬季奥林匹克运动会于 2022 年 2 月 4 日在北京、张家口盛大开幕．为保障本届冬奥会顺利运行，共招募约 2.7 万人参与赛会志愿服务．赛会共设对外联络服务、竞赛运行服务、媒体运行与转播服务、场馆运行服务、市场开发服务、人力资源服务、技术运行服务、文化展示服务、赛会综合服务、安保服务、交通服务、其他共12 类志愿服务.

（I）甲、乙两名志愿者被随机分配到不同类志愿服务中，每人只参加一类志愿服务．已知甲被分配到对外联络服务，求乙被分配到场馆运行服务的概率是多少？

（II）已知来自某中学的每名志愿者被分配到文化展示服务类的概率是 $\frac{1}{10}$，设来自该中学的 2 名志愿者被分配到文化展示服务类的人数为 ξ，求 ξ 的分布列与期望.

（III）2.7 万名志愿者中，$18-35$ 岁人群占比达到 95%，为了解志愿者对某一活动方案是否支持，通过分层抽样获得如下数据：

	$18-35$ 岁人群		其它人群	
	支持	不支持	支持	不支持
方案	90 人	5 人	1 人	4 人

假设所有志愿者对活动方案是否支持相互独立.

将志愿者支持方案的概率估计值记为 p_0，去掉其它人群志愿者，支持方案的概率估计值记为 p_1，试比较 p_0 与 p_1 的大小.（结论不要求证明）

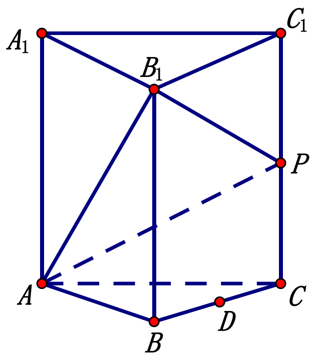
（18）（本小题满分 15 分）

如图，在正三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，$AB=AA_1=2$，

D，P 分别是 BC，CC_1 的中点.

（I）在侧棱 BB_1 上作出点 F，满足 $DF//$平面AB_1P，并给出证明；

（II）求二面角 B_1-AP-C_1 的余弦值及点 B 到平面 AB_1P 的距离.



（19）（本小题满分 15 分）

已知 $f(x)=k\sin x+2x$.

（I）当 $k=2$ 时，判断函数 $f(x)$ 零点的个数；

（II）求证: $-\sin x+2x>\ln(x+1)$ $(x\in(0,\frac{\pi}{2}))$；

（III）若 $f(x)>\ln(x+1)$ 在 $x\in(0,\frac{\pi}{2})$ 恒成立,求 k 的最小值.

（20）（本小题满分 15 分）

已知椭圆 C： $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ $(a>b>0)$ 的离心率为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$，长轴的右端点为 $A(2,0)$.

（I）求 C 的方程；

（II）直线 $l: y=kx+m$ 与椭圆 C 分别相交于 M, N 两点，且 $AM\perp AN$，点 A 不在直线 l 上，

（ⅰ）试证明直线 l 过一定点，并求出此定点；

（ⅱ）从点 A 作 $AD\perp MN$ 垂足为 D，点 $B(\frac{8}{5},2)$，写出 $|BD|$ 的最小值（结论不要求证明）.

（21）（本小题满分 15 分）

素数又称质数，是指在大于1的自然数中，除了1和它本身以外不再有其他因数的自然数．早在2000 多年前，欧几里德就在《几何原本》中证明了素数是无限的．在这之后，数学家们不断地探索素数的规律与性质，并取得了显著成果．中国数学家陈景润证明了“1+2”，即“表达偶数为一个素数及一个不超过两个素数的乘积之和”，成为了哥德巴赫猜想研究上的里程碑，在国际数学界引起了轰动．如何筛选出素数、判断一个数是否为素数，是古老的、基本的，但至今仍受到人们重视的问题．最早的素数筛选法由古希腊的数学家提出．1934 年，一名印度数学家发明了一种素数筛选法，他构造了一个数表 A，具体构造的方法如下：

A 中位于第 i 行第 j 列的数记为 a_{ij}，首项为 $3i+1$ 且公差为 $2i+1$ 的等差数列的第 j 项恰好为 a_{ij}，其中 $i=1,2,\cdots\cdots$；$j=1,2,\cdots\cdots$.

请同学们阅读以上材料，回答下列问题：

（I）求 a_{53}；

（II）证明：$a_{ij}=a_{ji}$；

（III）证明：①若 s 在 A 中，则 $2s+1$ 不是素数；

②若 s 不在 A 中，则 $2s+1$ 是素数.

参考答案

一、选择题（本大题共 10 个小题，每小题 4 分，共 40 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）解：C；

（2）解：B；$z=-3+\mathrm{i}\Rightarrow(-3,1)$ 对应的点在第二象限

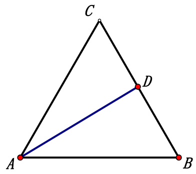
（3）解：D；法一：由题意可知， $y=\log_2 2=1$， $f(-2)=1$

法二：由题意可得： $f(x)=\log_2(-x)$， $f(-2)=1$

（4）解：C；由题意可知， $k_{MC}=-1\Rightarrow k_{AB}=1\Rightarrow x-y=0$

（5）解：B； 设 $A(x_1,y_1)$， $B(x_2,y_2)$， $M(x,y)$， 由抛物线定义得： $x_1+x_2=|AB|-4=6$， $x=3$

（6）解：A； $b=2^{0.1}>2^0=1>\log_3 3>\log_3 2=a>\log_3\sqrt{3}=\frac{1}{2}>\frac{1}{3}=c$

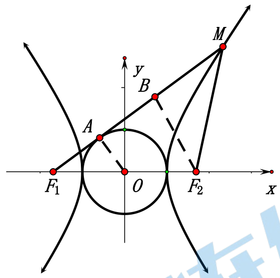


（7）解：C；由题意得： $\alpha-\beta=2k\pi+\pi\ (k\in\mathbf{Z})$， $\cos(\alpha-\beta)=\cos\pi=-1$，反之，若 $\cos(\alpha-\beta)=-1$， 则 $\alpha-\beta=2k\pi+\pi$， 角 α,β 的终边关于原点 O 对称

（8）解：D；法一：由数量积的几何意义可知，取值范围是 $[2,4]$

法二：坐标法可得同样结论．

法三：用几何运算也可以得到同样结论



（9） $y=\pm\sqrt{5}x$

解：B；由题意得： $|F_1B|=2b$， $|BM|=2a$， $|MF_2|=2\sqrt{2}a$，

由双曲线定义得： $2b+2a-2\sqrt{2}a=2a\Rightarrow b=\sqrt{2}a$

（10）解：A； $i(t)=\dfrac{2500}{1+9\mathrm{e}^{-0.2t}}$， 求导得： $i'(t)=\dfrac{4500\times\mathrm{e}^{-0.2t}}{(1+9\mathrm{e}^{-0.2t})^2}=\dfrac{4500}{81\mathrm{e}^{-0.2t}+18+\dfrac{1}{\mathrm{e}^{-0.2t}}}$， 根据基本不等式得：

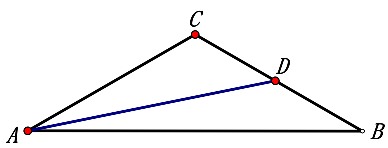
$0.2t=\ln 9\Rightarrow t\approx 11$， 选 A

二、填空题（本大题共 5 小题，每小题 5 分，满分 25 分．）

（11）解： -40； 由二项式定理的通项公式得： $T_{r+1}=C_5^r 2^{5-r}(-1)^r x^{10-2r}\Rightarrow 10-2r=4\Rightarrow r=3$

（12）解：56，64；数据按从小到大排序得：46，48，51，53，53，56，56，56，58，64，66，71，它的中位数为 56； $80\%\times 12=9.6$，第 10 个数是 64

（13）解：由正弦定理得： $\angle B=\frac{\pi}{6}$；



由余弦定理得： $AD=\sqrt{7}$．

（14）解：开放性问题， $a_n=2n-1$， 等

（15）解：①④； $\begin{matrix}AC\perp BD\\ AC\perp PD\end{matrix}$ 得： $AC\perp$ 平面PBD ①正确；计算可得 $PO=\sqrt{5}$， $CF=2\sqrt{2}$ ②不正确；

由线面角定义知， $\angle POD$ 就是直线 PO 与底面 $ABCD$ 所成的角， $\sin\angle POD=\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ③不正确；

由 $AC\perp$ 平面PBD 得，$AC\perp OE$，$S_{\Delta ACE}=\frac{1}{2}AC\cdot OE=\sqrt{3}\times OE$，$|OE|_{\max}=\sqrt{5}$，当 $PB\perp OE$ 时 $|OE|$ 最小，

$|OE|_{\min}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ ④正确.

三、解答题（本大题共 6 小题，满分 85 分．解答应写出文字说明、演算步骤或证明．）

（16）解：（I）由题意得：$\frac{\pi}{6}\omega+\varphi=k\pi+\frac{\pi}{2}$，$k\in\mathbf{Z}$，在区间 $(\frac{\pi}{6},\frac{2\pi}{3})$ 上单调，$\frac{T}{2}\geqslant\frac{2\pi}{3}-\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{2}\Rightarrow\omega\leqslant 2$.

若选①：$\sin\varphi=\frac{1}{2}\Rightarrow\varphi=\frac{\pi}{6}$，$\omega=6k+2$，得 $\omega=2$，符合题意，得：$f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$.

若选③：法一：$\frac{5\pi}{12}\omega+\varphi=m\pi$，$m\in\mathbf{Z}$，可得 $\frac{\pi}{4}\omega=(m-k)\pi-\frac{\pi}{2}$，即 $\omega=4(m-k)-2$，

可得 $\omega=2$，则 $\varphi=\frac{\pi}{6}$，符合题意，得：$f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$.

法二：若直接解出 $\frac{T}{4}=\frac{5\pi}{12}-\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{4}\Rightarrow\omega=2$，符合题意，则 $\varphi=\frac{\pi}{6}$，符合题意，得：$f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$.

（II）由（I）得 $f(x)=\sin(2x+\frac{\pi}{6})$，$0\leqslant x\leqslant\frac{\pi}{2}\Rightarrow\frac{\pi}{6}\leqslant 2x+\frac{\pi}{6}\leqslant\frac{7\pi}{6}$，$-\frac{1}{2}\leqslant f(x)\leqslant 1$，

所以函数 $y=f(x)\ (x\in[0,\frac{\pi}{2}])$ 的值域为 $[-\frac{1}{2},1]$.

（17）解：（I）在甲分配到对外联络服务的条件下，乙被分配到场馆运行服务这一事件为 B，

$P(B)=\frac{1}{11}$

（II）ξ 可取 0，1，2

$P(\xi=0)=(1-\frac{1}{10})^2=\frac{81}{100}$；$P(\xi=1)=C_2^1(1-\frac{1}{10})\times\frac{1}{10}=\frac{18}{100}$；$P(\xi=2)=C_2^2(\frac{1}{10})^2=\frac{1}{100}$

ξ	0	1	2
P	$\frac{81}{100}$	$\frac{18}{100}$	$\frac{1}{100}$

$E\xi=2\times\frac{1}{10}=\frac{1}{5}$　　（III）$p_1>p_0$

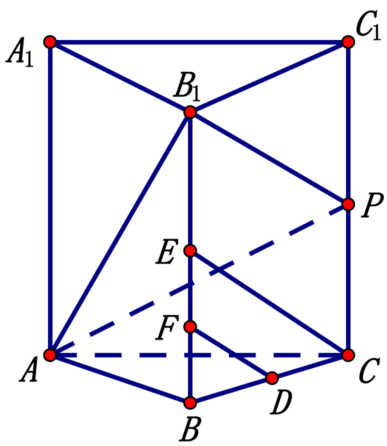
（18）解：（I）设 BB_1 的中点为 E，BE 的中点为 F，

则 $EC//B_1P$，$DF//EC$，则 $DF//B_1P$，

$DF\not\subset$ 平面AB_1P，$DF//$平面AB_1P.

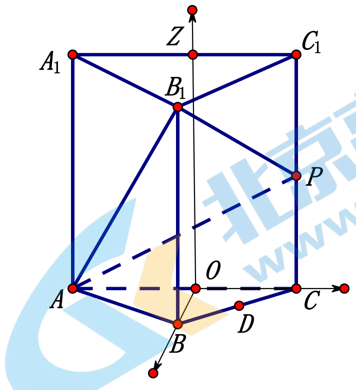
（II）设 O 是边 AC 的中点，Z 是 A_1C_1 的中点，

则 $OZ\perp$ 平面ABC，$\triangle ABC$ 为正三角形，



所以，$OB \perp AC$，OB，OC，OZ 两两垂直，

建立如图所示坐标系 $O-XYZ$.



则 $A(0,-1,0)$，$B_1(\sqrt{3},0,2)$，$P(0,1,1)$，$\overrightarrow{AP}=(0,2,1)$，

$\overrightarrow{AB_1}=(\sqrt{3},1,2)$，设平面 AB_1P 的法向量为 $\vec{n_1}=(x,y,z)$，

则 $\begin{cases}2y+z=0\\ \sqrt{3}x+y+2z=0\end{cases} \Rightarrow \vec{n_1}=(\sqrt{3},1,-2)$，

平面 C_1AP 的法向量为 $\vec{n_2}=(1,0,0)$，

$\cos<\vec{n_1},\vec{n_2}>=\dfrac{\vec{n_1}\cdot\vec{n_2}}{|\vec{n_1}||\vec{n_2}|}=\dfrac{\sqrt{6}}{4}$，

所以二面角 B_1-AP-C_1 的余弦值为 $\dfrac{\sqrt{6}}{4}$.

$\overrightarrow{BB_1}=(0,0,2)$，设点 B 到平面 AB_1P 的距离为 d，则 $d=\dfrac{|\overrightarrow{BB_1}\cdot\vec{n_1}|}{|\vec{n_1}|}=\sqrt{2}$.

（19）解：（I）当 $k=2$ 时，$f'(x)=2\cos x+2\geqslant 0$，$f(x)=2\sin x+2x$ 单调递增，$f(0)=0$，$f(x)$ 只有一个零点 $x=0$；

（II）设 $g(x)=2x-\sin x-\ln(x+1)\Rightarrow g'(x)=2-\cos x-\dfrac{1}{x+1}>0\Rightarrow g(x)$ 增，$g(x)>g(0)=0$.

（III）解法一：当 $k\geqslant -1$ 时，由（II）得 $f(x)\geq -\sin x+2x>\ln(x+1)$，恒成立.

当 $k<-1$ 时，设 $h(x)=f(x)-\ln(x+1)\Rightarrow h'(x)=2+k\cos x-\dfrac{1}{x+1}\Rightarrow h''(x)=-k\sin x+\dfrac{1}{(x+1)^2}>0$.

$h'(x)$ 增，$h'(0)=k+1<0$，$h'(\dfrac{\pi}{2})=2-\dfrac{1}{1+\dfrac{\pi}{2}}>0$ 由零点定理，$h'(x_0)=0$，所以

$h(x)$ 在 $(0,x_0)$ 上减，$h(x_0)<h(0)=0$ 不恒成立，所以 k 的最小值为 -1 .

解法二：设 $h(x)=f(x)-\ln(x+1)\Rightarrow h'(x)=2+k\cos x-\dfrac{1}{x+1}$.

①当 $k\geqslant -1$ 时，$h'(x)=k\cos x+2-\dfrac{1}{x+1}>0$，$h(x)$ 在 $(0,\dfrac{\pi}{2})$ 增，$h(x)>h(0)=0$，$f(x)>\ln(x+1)$ 在 $x\in(0,\dfrac{\pi}{2})$ 恒成立.

②当 $k<-1$ 时，设 $h(x)=f(x)-\ln(x+1)\Rightarrow h'(x)=2+k\cos x-\dfrac{1}{x+1}\Rightarrow h''(x)=-k\sin x+\dfrac{1}{(x+1)^2}>0$.

$h'(x)$ 增，$h'(0)=k+1<0$，$h'(\dfrac{\pi}{2})=2-\dfrac{1}{1+\dfrac{\pi}{2}}>0$ 由零点定理，$h'(x_0)=0$，所以

$h(x)$ 在 $(0,x_0)$ 上减，$h(x_0)<h(0)=0$ 不恒成立，所以 k 的最小值为 -1 .

（20）解：（I）$\dfrac{c}{a}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，$a=2$，得 $b=1$，C 的方程：$\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$

（II）

（i）设$M(x_1,y_1)$，$N(x_2,y_2)$ $\begin{cases} y=kx+m \\ \dfrac{x^2}{4}+y^2=1 \end{cases} \Rightarrow (4k^2+1)x^2+8kmx+4m^2-4=0$，

由韦达定理得：$x_1+x_2=\dfrac{-8km}{4k^2+1}$，$x_1x_2=\dfrac{4m^2-4}{4k^2+1}$

$\overrightarrow{AM}=(x_1-2,y_1)$，$\overrightarrow{AN}=(x_2-2,y_2)$，由$AM\perp AN$，$\overrightarrow{AM}\cdot\overrightarrow{AN}=0$

得：$(k^2+1)(4m^2-4)+(km-2)(-8km)+(m^2+4)(4k^2+1)=0$，

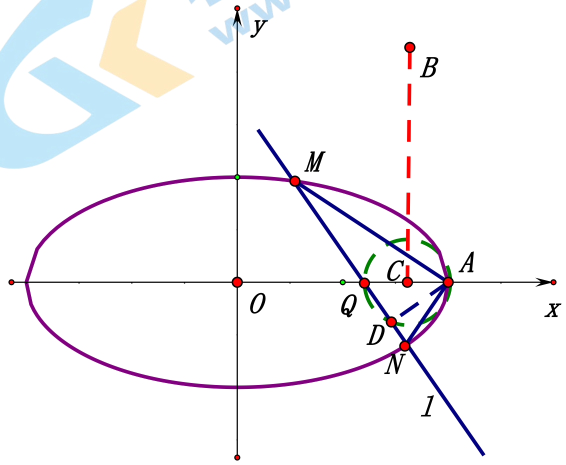
整理得：$12k^2+16km+5m^2=0$

$(6k+5m)(2k+m)=0$

$2k+m\neq 0$，$m=-\dfrac{6k}{5}$，直线$l:y=kx+m=k(x-\dfrac{6}{5})$，

恒过定点$Q(\dfrac{6}{5},0)$.

（ii）$|BD|$的最小值为$\dfrac{8}{5}$.



（21）解：（I）$a_{51}=16$，$d=11$，$a_{53}=38$.

（II）$a_{i1}=3i+1$，公差$d=2i+1$，$a_{ij}=3i+1+(2i+1)(j-1)=i+2ij+j$，

$a_{j1}=3j+1$，公差$d=2j+1$，$a_{ji}=3j+1+(2j+1)(i-1)=i+2ij+j$，

故$a_{ij}=a_{ji}$.

（III）①若s在A中，由（II）可知，存在$i,j\in N^*$，使得$s=i+2ij+j$.

$2s+1=2i+4ij+2j+1=(2i+1)(2j+1)$，所以$2s+1$不是素数.

②若s不在A中，反证法：假设$2s+1$为合数.

不妨令$2s+1=ab$，这里a,b皆为大于1的奇数（这是因为$2s+1$为奇数）．令$a=2p+1$，$b=2q+1$（其中p,q为正整数），则$2s+1=(2p+1)(2q+1)=2[2pq+p+q]+1$.

由（II）得A中数的通项公式$a_{ij}=2ij+i+j$，可知$s=2pq+p+q$在A中，这与已知矛盾，所以假设不成立，从而$2s+1$为素数.