海淀区高三年级第一学期期末练习

数　学

2020. 01

本试卷共 4 页，150 分。考试时长 120 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

第一部分（选择题　共 40 分）

一、选择题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

（1）已知集合 $U=\{1,2,3,4,5,6\}$， $A=\{1,3,5\}$， $B=\{2,3,4\}$，则集合 $A\bigcap \complement_U B$ 是

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

（2）抛物线 $y^2=4x$ 的焦点坐标为

（A） $(0,1)$　　（B） $(1,0)$　　（C） $(0,-1)$　　（D） $(-1,0)$

（3）下列直线与圆 $(x-1)^2+(y-1)^2=2$ 相切的是

（A） $y=-x$　　（B） $y=x$　　（C） $y=-2x$　　（D） $y=2x$

（4）已知 $a,b\in\mathbf{R}$，且 $a>b$，则

（A） $\frac{1}{a}<\frac{1}{b}$　　（B） $\sin a>\sin b$　　（C） $(\frac{1}{3})^a<(\frac{1}{3})^b$　　（D） $a^2>b^2$

（5）在 $(x-\frac{1}{x})^5$ 的展开式中， x^3 的系数为

（A） -5　　（B） 5　　（C） -10　　（D） 10

（6）已知平面向量 $\boldsymbol{a},\boldsymbol{b},\boldsymbol{c}$ 满足 $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}=\boldsymbol{0}$，且 $|\boldsymbol{a}|=|\boldsymbol{b}|=|\boldsymbol{c}|=1$，则 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$ 的值为

（A） $-\frac{1}{2}$　　（B） $\frac{1}{2}$　　（C） $-\frac{\sqrt{3}}{2}$　　（D） $\frac{\sqrt{3}}{2}$

（7）已知 α， β， γ 是三个不同的平面，且 $\alpha\bigcap\gamma=m$， $\beta\bigcap\gamma=n$，则“ $m\parallel n$ ”是“ $\alpha\parallel\beta$ ”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

（8）已知等边△ ABC 边长为 3. 点 D 在 BC 边上，且 $BD>CD$， $AD=\sqrt{7}$. 下列结论中错误的是

（A） $\frac{BD}{CD}=2$　　（B） $\frac{S_{\Delta ABD}}{S_{\Delta ACD}}=2$　　（C） $\frac{\cos\angle BAD}{\cos\angle CAD}=2$　　（D） $\frac{\sin\angle BAD}{\sin\angle CAD}=2$

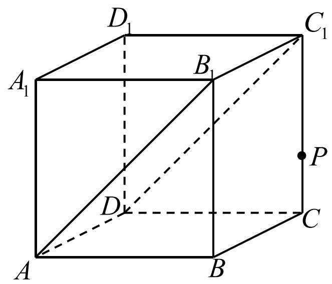
官方微信公众号：bj-gaokao　　咨询热线：010-5751 5980
官方网站：www.gaokzx.com　　微信客服：gaokzx2018

（9）声音的等级 $f(x)$（单位：dB）与声音强度 x（单位：$\mathrm{W/m^2}$）满足 $f(x)=10\times\lg\dfrac{x}{1\times10^{-12}}$.

喷气式飞机起飞时，声音的等级约为 140dB；一般说话时，声音的等级约为 60dB，那么喷气式飞机起飞时声音强度约为一般说话时声音强度的

（A）10^6 倍　　（B）10^8 倍　　（C）10^{10} 倍　　（D）10^{12} 倍

（10）若点 N 为点 M 在平面 a 上的正投影，则记 $N=f_a(M)$. 如图，在棱长为 1 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，记平面 AB_1C_1D 为 b，平面 $ABCD$ 为 g，点 P 是棱 CC_1 上一动点（与 C，C_1 不重合），$Q_1=f_g[f_b(P)]$，$Q_2=f_b[f_g(P)]$. 给出下列三个结论：



①线段 PQ_2 长度的取值范围是 $[\dfrac{1}{2},\dfrac{\sqrt{2}}{2})$；

②存在点 P 使得 PQ_1 // 平面 b；

③存在点 P 使得 PQ_1 ^ PQ_2.

其中，所有正确结论的序号是

（A）①②③　　（B）②③　　（C）①③　　（D）①②

第二部分（非选择题　共 110 分）

二、填空题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分。

（11）在等差数列 $\{a_n\}$ 中，$a_2=5$，$a_5=2$，则 $a_7=$________.

（12）若复数 $z=\dfrac{1+\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$，则 $|z|=$________.

（13）已知点 $A(0,\sqrt{3})$，点 B，C 分别为双曲线 $\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{3}=1\ (a>0)$ 的左、右顶点. 若△ABC 为正三角形，则该双曲线的离心率为________.

（14）已知函数 $f(x)=x+\dfrac{a}{x}$ 在区间 $(1,4)$ 上存在最小值，则实数 a 的取值范围是________.

（15）用“五点法”作函数 $f(x)=A\sin(\omega x+\varphi)$ 的图象时，列表如下：

x	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{4}$	2	$\frac{11}{4}$
$\omega x+\varphi$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$f(x)$	0	2	0	-2	0

则 $f(-1)=$_________，$f(0)+f(-\frac{1}{2})=$_________.

（16）已知曲线 C：$x^4+y^4+mx^2y^2=1$（m 为常数）.

（i）给出下列结论：

①曲线 C 为中心对称图形；

②曲线 C 为轴对称图形；

③当 $m=-1$ 时，若点 $P(x,y)$ 在曲线 C 上，则 $|x|\geq 1$ 或 $|y|\geq 1$.

其中，所有正确结论的序号是_________.

（ii）当 $m>-2$ 时，若曲线 C 所围成的区域的面积小于 π，则 m 的值可以是_________.（写出一个即可）

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。

（17）（本小题共 13 分）

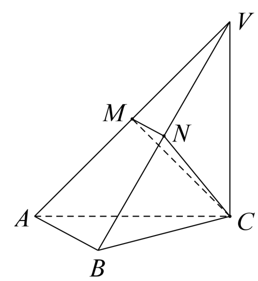
已知函数 $f(x)=\cos^2 x+\sqrt{3}\sin x\cos x-\frac{1}{2}$.

（Ⅰ）求函数 $f(x)$ 的单调递增区间；

（Ⅱ）若 $f(x)$ 在区间 $[0,m]$ 上的最大值为 1，求 m 的最小值.

（18）（本小题共 13 分）

如图，在三棱锥 $V-ABC$ 中，平面 $VAC\perp$ 平面 ABC，$\triangle ABC$ 和 $\triangle VAC$ 均是等腰直角三角形，$AB=BC$，$AC=CV=2$，M，N 分别为 VA，VB 的中点.



（Ⅰ）求证：$AB//$ 平面 CMN；

（Ⅱ）求证：$AB\perp VC$；

（Ⅲ）求直线 VB 与平面 CMN 所成角的正弦值.

（19）（本小题共 13 分）

某市《城市总体规划（2016—2035 年）》提出到 2035 年实现“15 分钟社区生活圈”全覆盖的目标，从教育与文化、医疗与养老、交通与购物、休闲与健身 4 个方面

构建“15 分钟社区生活圈”指标体系，并依据“15 分钟社区生活圈”指数高低将小区划分为：优质小区（指数为 0.6~1）、良好小区（指数为 0.4~0.6）、中等小区（指数为 0.2~0.4）以及待改进小区（指数为 0 ~0.2）4 个等级. 下面是三个小区 4 个方面指标的调查数据：

权重 \ 指标值 \ 小区	A 小区	B 小区	C 小区
教育与文化（0.20）	0.7	0.9	0.1
医疗与养老（0.20）	0.7	0.6	0.3
交通与购物（0.32）	0.5	0.7	0.2
休闲与健身（0.28）	0.5	0.6	0.1

注：每个小区“15 分钟社区生活圈”指数 $T = w_1T_1 + w_2T_2 + w_3T_3 + w_4T_4$，其中 w_1, w_2, w_3, w_4 为该小区四个方面的权重，T_1, T_2, T_3, T_4 为该小区四个方面的指标值（小区每一个方面的指标值为 0~1 之间的一个数值）.

现有 100 个小区的“15 分钟社区生活圈”指数数据，整理得到如下频数分布表：

分组	[0,0.2)	[0.2,0.4)	[0.4,0.6)	[0.6,0.8)	[0.8,1]
频数	10	20	30	30	10

（Ⅰ）分别判断 A，B，C 三个小区是否是优质小区，并说明理由；

（Ⅱ）对这 100 个小区按照优质小区、良好小区、中等小区和待改进小区进行分层抽样，抽取 10 个小区进行调查，若在抽取的 10 个小区中再随机地选取 2 个小区做深入调查，记这 2 个小区中为优质小区的个数为ξ，求ξ的分布列及数学期望.

（20）（本小题共 14 分）

已知椭圆 $C:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1\ (a>b>0)$ 的右顶点 $A(2,0)$，且离心率为 $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

（Ⅰ）求椭圆 C 的方程；

（Ⅱ）设 O 为原点，过点 O 的直线 l 与椭圆 C 交于两点 P，Q，直线 AP 和 AQ 分别与直线 $x=4$ 交于点 M，N. 求△ APQ 与△ AMN 面积之和的最小值.

（21）（本小题共 13 分）

已知函数 $f(x)=\mathrm{e}^x(ax^2+1)\,(a>0)$.

（Ⅰ）求曲线 $y=f(x)$ 在点 $(0,f(0))$ 处的切线方程；

（Ⅱ）若函数 $f(x)$ 有极小值，求证：$f(x)$ 的极小值小于 1.

（22）（本小题共 14 分）

给定整数 $n(n\geq 2)$，数列 A_{2n+1}：$x_1,x_2,\cdots,x_{2n+1}$ 每项均为整数，在 A_{2n+1} 中去掉一项 x_k，并将剩下的数分成个数相同的两组，其中一组数的和与另外一组数的和之差的最大值记为 m_k $(k=1,2,\cdots,2n+1)$. 将 $m_1,m_2,\cdots,m_{2n+1}$ 中的最小值称为数列 A_{2n+1} 的特征值.

（Ⅰ）已知数列 $A_5:1,2,3,3,3$，写出 m_1,m_2,m_3 的值及 A_5 的特征值；

（Ⅱ）若 $x_1\leq x_2\leq\cdots\leq x_{2n+1}$，当 $[i-(n+1)][j-(n+1)]\geq 0$，其中 $i,j\in\{1,2,\cdots,2n+1\}$ 且 $i\neq j$ 时，判断 $|m_i-m_j|$ 与 $|x_i-x_j|$ 的大小关系，并说明理由；

（Ⅲ）已知数列 A_{2n+1} 的特征值为 $n-1$，求 $\sum\limits_{1\leq i<j\leq 2n+1}|x_i-x_j|$ 的最小值.

海淀区 2020 届高三年级第一学期期末练习参考答案

数　学　　2020.01

阅卷须知:

1.评分参考中所注分数，表示考生正确做到此步应得的累加分数。

2.其它正确解法可以参照评分标准按相应步骤给分。

一、选择题：本大题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	A	C	A	A	B	C	B	D

二、填空题:本大题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分.

题号	11	12	13	14	15	16

答案	0	$\sqrt{2}$	2	$(1,16)$	-2；0	①②③； $m>2$ 均可

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。

（17）解：（Ⅰ） $f(x)=\dfrac{1+\cos 2x}{2}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}\sin 2x-\dfrac{1}{2}$

$=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\sin 2x+\dfrac{1}{2}\cos 2x$

$=\sin(2x+\dfrac{\pi}{6})$.

因为 $y=\sin x$ 的单调递增区间为 $\left[2k\pi-\dfrac{\pi}{2},2k\pi+\dfrac{\pi}{2}\right](k\in\mathbf{Z})$，

令 $2x+\dfrac{\pi}{6}\in\left[2k\pi-\dfrac{\pi}{2},2k\pi+\dfrac{\pi}{2}\right](k\in\mathbf{Z})$，

得 $x\in\left[k\pi-\dfrac{\pi}{3},k\pi+\dfrac{\pi}{6}\right](k\in\mathbf{Z})$.

所以 $f(x)$ 的单调递增区间为 $\left[k\pi-\dfrac{\pi}{3},k\pi+\dfrac{\pi}{6}\right](k\in\mathbf{Z})$.

（Ⅱ）方法 1：因为 $x\in[0,m]$，

所以 $2x+\dfrac{\pi}{6}\in[\dfrac{\pi}{6},2m+\dfrac{\pi}{6}]$.

又因为 $x\in[0,m]$， $f(x)=\sin(2x+\dfrac{\pi}{6})$ 的最大值为 1，

所以 $2m+\dfrac{\pi}{6}\geq\dfrac{\pi}{2}$.

解得 $m\geq\dfrac{\pi}{6}$.

所以 m 的最小值为 $\dfrac{\pi}{6}$.

方法 2：由（Ⅰ）知：

当且仅当 $x=k\pi+\dfrac{\pi}{6}(k\in\mathbf{Z})$ 时， $f(x)$ 取得最大值 1.

因为 $f(x)$ 在区间 $[0,m]$ 上的最大值为 1，

所以 $m\geq\dfrac{\pi}{6}$.

所以 m 的最小值为 $\frac{\pi}{6}$.

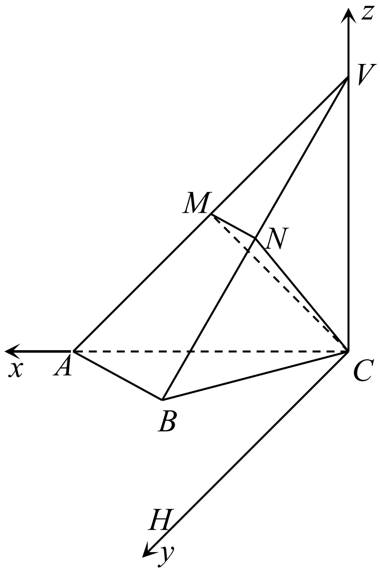
（18）解：（Ⅰ）在 $\triangle VAB$ 中，M，N 分别为 VA，VB 的中点，

所以 MN 为中位线.

所以 $MN // AB$.

又因为 $AB \not\subset$ 平面 CMN，$MN \subset$ 平面 CMN，

所以 $AB //$ 平面 CMN.



（Ⅱ）在等腰直角三角形 $\triangle VAC$ 中，$AC = CV$，

所以 $VC \perp AC$.

因为平面 $VAC \perp$ 平面 ABC，平面 $VAC \cap$ 平面 $ABC = AC$，$VC \subset$ 平面 VAC，

所以 $VC \perp$ 平面 ABC.

又因为 $AB \subset$ 平面 ABC，

所以 $AB \perp VC$.

（Ⅲ）在平面 ABC 内过点 C 做 CH 垂直于 AC，

由（Ⅱ）知，$VC \perp$ 平面 ABC，

因为 $CH \subset$ 平面 ABC，

所以 $VC \perp CH$.

如图,以 C 为原点建立空间直角坐标系 $C-xyz$.

则 $C(0,0,0)$，$V(0,0,2)$，$B(1,1,0)$，$M(1,0,1)$，$N(\frac{1}{2},\frac{1}{2},1)$.

$\overrightarrow{VB} = (1,1,-2)$，$\overrightarrow{CM} = (1,0,1)$，$\overrightarrow{CN} = (\frac{1}{2},\frac{1}{2},1)$.

设平面 CMN 的法向量为 $\boldsymbol{n} = (x,y,z)$，

则 $\begin{cases} \boldsymbol{n} \cdot \overrightarrow{CM} = 0, \\ \boldsymbol{n} \cdot \overrightarrow{CN} = 0. \end{cases}$

即 $\begin{cases} x + z = 0, \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y + z = 0. \end{cases}$

令 $x = 1$ 则 $y = 1$，$z = -1$，

所以 $\boldsymbol{n}=(1,1,-1)$.

直线 VB 与平面 CMN 所成角大小为 θ,

$$\sin\theta=|\cos<\boldsymbol{n},\overrightarrow{VB}>|=\left|\frac{\boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{VB}}{|\boldsymbol{n}||\overrightarrow{VB}|}\right|=\frac{2\sqrt{2}}{3}.$$

所以直线 VB 与平面 CMN 所成角的正弦值为 $\frac{2\sqrt{2}}{3}$.

（19）解:（Ⅰ）方法 1:

A 小区的指数 $T=0.7\times0.2+0.7\times0.2+0.5\times0.32+0.5\times0.28=0.58$，

$0.58<0.60$, 所以 A 小区不是优质小区;

B 小区的指数 $T=0.9\times0.2+0.6\times0.2+0.7\times0.32+0.6\times0.28=0.692$，

$0.692>0.60$, 所以 B 小区是优质小区;

C 小区的指数 $T=0.1\times0.2+0.3\times0.2+0.2\times0.32+0.1\times0.28=0.172$，

$0.172<0.60$, 所以 C 小区不是优质小区.

方法 2:

A 小区的指数 $T=0.7\times0.2+0.7\times0.2+0.5\times0.32+0.5\times0.28=0.58$

$0.58<0.60$, 所以 A 小区不是优质小区;

B 小区的指数 $T=0.9\times0.2+0.6\times0.2+0.7\times0.32+0.6\times0.28$

$$>0.6\times0.2+0.6\times0.2+0.6\times0.32+0.6\times0.28=0.6\cdot$$

B 小区是优质小区;

C 小区的指数 $T=0.1\times0.2+0.3\times0.2+0.2\times0.32+0.1\times0.28$

$$<0.6\times0.2+0.6\times0.2+0.6\times0.32+0.6\times0.28=0.6\cdot$$

C 小区不是优质小区.

（在对 A、B、C 小区做说明时必须出现与 0.6 比较的说明. 每一项中结论 1 分，计算和说明理由 1 分）

（Ⅱ）依题意，抽取 10 个小区中，共有优质小区 $10\times\frac{30+10}{100}=4$ 个，其它小区 $10-4=6$ 个.

依题意 ξ 的所有可能取值为 0，1，2.

$$P(\xi=0)=\frac{C_6^2}{C_{10}^2}=\frac{15}{45}=\frac{1}{3};$$

$$P(\xi=1)=\frac{C_4^1C_6^1}{C_{10}^2}=\frac{24}{45}=\frac{8}{15};$$

$$P(\xi=2)=\frac{C_4^2}{C_{10}^2}=\frac{6}{45}=\frac{2}{15}.$$

则ξ的分布列为：

ξ	0	1	2
P	$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{2}{15}$

$$E\xi=0\times\frac{1}{3}+1\times\frac{8}{15}+2\times\frac{2}{15}=\frac{4}{5}.$$

（20）解：（Ⅰ）解：依题意，得$\begin{cases}a=2,\\ \dfrac{c}{a}=\dfrac{\sqrt{3}}{2},\\ c^2=a^2-b^2(a>b>0).\end{cases}$

解得，$\begin{cases}a=2,\\ b=1.\end{cases}$

所以椭圆C的方程为$\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$.

（Ⅱ）设点$Q(x_0,y_0)$，依题意，点P坐标为$(-x_0,-y_0)$，

满足$\dfrac{{x_0}^2}{4}+{y_0}^2=1$（$-2<x_0<2$且$y_0\neq 0$），

直线QA的方程为$y=\dfrac{y_0}{x_0-2}(x-2)$

令$x=4$，得$y=\dfrac{2y_0}{x_0-2}$，即$N(4,\dfrac{2y_0}{x_0-2})$.

直线PA的方程为$y=\dfrac{y_0}{x_0+2}(x-2)$，同理可得$M(4,\dfrac{2y_0}{x_0+2})$.

设 B 为 $x=4$ 与 x 轴的交点.

$$S_{\Delta APQ}+S_{\Delta AMN}=\frac{1}{2}\cdot|OA|\cdot|y_P-y_Q|+\frac{1}{2}\cdot|AB|\cdot|y_M-y_N|$$

$$=\frac{1}{2}\times 2\times|2y_0|+\frac{1}{2}\times 2\times|\frac{2y_0}{x_0-2}-\frac{2y_0}{x_0+2}|$$

$$=2|y_0|+2|y_0|\cdot|\frac{1}{x_0-2}-\frac{1}{x_0+2}|$$

$$=2|y_0|+2|y_0|\cdot|\frac{4}{{x_0}^2-4}|.$$

又因为 $x_0^2+4y_0^2=4$， $y_0\neq 0$,

所以 $S_{\Delta APQ}+S_{\Delta AMN}=2|y_0|+2|y_0|\cdot\frac{1}{y_0^2}=2|y_0|+\frac{2}{|y_0|}\geq 4$.

当且仅当 $y_0=\pm 1$ 取等号，所以 $S_{\Delta APQ}+S_{\Delta AMN}$ 的最小值为 4.

（21）解：（Ⅰ）由已知得 $f'(x)=\mathrm{e}^x(ax^2+2ax+1)$，

因为 $f(0)=1$ ， $f'(0)=1$，

所以直线 l 的方程为 $y=x+1$.

（Ⅱ）（i）当 $0<a\leq 1$ 时， $ax^2+2ax+1=a(x+1)^2+1-a\geq 0$，

所以 $f'(x)=\mathrm{e}^x(ax^2+2ax+1)\geq 0$（当且仅当 $a=1$ 且 $x=-1$ 时，等号成立）.

所以 $f(x)$ 在 $\mathbf{R}$ 上是单调递增函数.

所以 $f(x)$ 在 $\mathbf{R}$ 上无极小值.

（ii）当 $a>1$ 时,一元二次方程 $ax^2+2ax+1=0$ 的判别式 $\Delta=4a(a-1)>0$，

记 x_1,x_2 是方程的两个根，不妨设 $x_1<x_2$.

则 $\begin{cases}x_1+x_2=-2<0,\\ x_1x_2=\dfrac{1}{a}>0.\end{cases}$

所以 $x_1<x_2<0$.

此时 $f'(x)$，$f(x)$ 随 x 的变化如下：

x	$(-\infty,x_1)$	x_1	(x_1,x_2)	x_2	$(x_2,+\infty)$
$f'(x)$	+	0	−	0	+
$f(x)$	↗	极大值	↘	极小值	↗

所以 $f(x)$ 的极小值为 $f(x_2)$.

又因为 $f(x)$ 在 $[x_2,0]$ 单调递增，

所以 $f(x_2)<f(0)=1$.

所以 $f(x)$ 的极小值为小于 1.

22. 解：（Ⅰ）由题知：

$m_1=(3+3)-(2+3)=1$；

$m_2=(3+3)-(3+1)=2$；

$m_3=3$.

A_5 的特征值为 1.

（Ⅱ）$|m_i-m_j|=|x_i-x_j|$.

理由如下：

由于 $[i-(n+1)][j-(n+1)]\geq 0$，可分下列两种情况讨论：

①当 $i,j\in\{1,2,\cdots,n+1\}$ 时，

根据定义可知：

$$m_i=(x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2})-(x_{n+1}+x_n+\cdots+x_1-x_i)$$

$$=(x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2})-(x_{n+1}+x_n+\cdots+x_1)+x_i$$

同理可得：$m_j=(x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2})-(x_{n+1}+x_n+\cdots+x_1)+x_j$

所以 $m_i-m_j=x_i-x_j$.

所以 $|m_i-m_j|=|x_i-x_j|$.

官方微信公众号：bj-gaokao　　咨询热线：010-5751 5980
官方网站：www.gaokzx.com　　微信客服：gaokzx2018

②当$i,j\in\{n+1,n+2,\cdots,2n+1\}$时，同①理可得：

$m_i=(x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+1}-x_i)-(x_n+x_{n-1}+\cdots+x_1)$

$=(x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+1})-(x_n+x_{n-1}+\cdots+x_1)-x_i$

$m_j=(x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+1})-(x_n+x_{n-1}+\cdots+x_1)-x_j$

所以$m_i-m_j=x_j-x_i$.

所以$|m_i-m_j|=|x_i-x_j|$.

综上有：$|m_i-m_j|=|x_i-x_j|$.

（III）不妨设$x_1\le x_2\le\cdots\le x_{2n+1}$，

$\sum\limits_{1\le i<j\le 2n+1}|x_i-x_j|$

$=2nx_{2n+1}+(2n-2)x_{2n}+\cdots+2x_{n+2}+0\cdot x_{n+1}-2x_n-\cdots-2nx_1$

$=2n(x_{2n+1}-x_1)+(2n-2)(x_{2n}-x_2)+\cdots+2(x_{n+2}-x_n)$，

显然，$x_{2n+1}-x_1\ge x_{2n}-x_2\ge\cdots\ge x_{n+2}-x_n$，

$x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2}-(x_n+x_{n-1}+\cdots+x_1)$

$\ge(x_{n+1}+\cdots+x_{2n})-(x_1+x_2+\cdots+x_n)=m_{2n+1}$.

当且仅当$x_{n+1}=x_{2n+1}$时取等号；

$x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2}-(x_n+x_{n-1}+\cdots+x_1)$

$\ge(x_{n+2}+\cdots+x_{2n+1})-(x_2+x_3+\cdots+x_{n+1})=m_1$

当且仅当$x_1=x_{n+1}$时取等号；

由（II）可知m_1,m_{2n+1}的较小值为$n-1$，

所以$x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2}-(x_n+x_{n-1}+\cdots+x_1)\ge n-1$.

当且仅当$x_1=x_{n+1}=x_{2n+1}$时取等号，

此时数列 A_{2n+1} 为常数列，其特征值为 0，不符合题意，则必有

$$x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2}-(x_n+x_{n-1}+\cdots+x_1)\geq n.$$

下证：若 $p\geq q\geq 0$，$2\leq k\leq n$，总有 $(2n+2-k)p+kq\geq(n+1)(p+q)$.

证明：$(2n+2-k)p+kq-(n+1)(p+q)$

$=(n+1-k)p-(n+1-k)q$

$=(n+1-k)(p-q)\geq 0$.

所以 $(2n+2-k)p+kq\geq(n+1)(p+q)$.

因此 $\sum\limits_{1\leq i<j\leq 2n+1}|x_i-x_j|$

$=2n(x_{2n+1}-x_1)+(2n-2)(x_{2n}-x_2)+\cdots+2(x_{n+2}-x_n)$

$\geq(n+1)(x_{2n+1}+x_{2n}+\cdots+x_{n+2}-x_n-x_{n-1}-\cdots-x_1)$

$\geq n(n+1)$.

当 $x_k=\begin{cases}0, & 1\leq k\leq n,\\ 1, & n+1\leq k\leq 2n+1,\end{cases}$ 时，

$\sum\limits_{1\leq i<j\leq 2n+1}|x_i-x_j|$ 可取到最小值 $n(n+1)$，符合题意.

所以 $\sum\limits_{1\leq i<j\leq 2n+1}|x_i-x_j|$ 的最小值为 $n(n+1)$.