东城区 2022—2023 学年度第一学期期末统一检测

高 三 数 学

2023.1

本试卷共 6 页，150 分。考试时长 120 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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 $A=\{x\mid -1<x<2\}$，$B=\{x\mid x\leqslant 1\}$，则 $A\cup B=$

(A) $(-\infty,2)$　　(B) $(-1,+\infty)$

(C) $(-1,1]$　　(D) $[1,2)$

(2)在下列函数中，为偶函数的是

(A) $f(x)=x-\cos x$　　(B) $f(x)=x\cos x$

(C) $f(x)=\ln|x|$　　(D) $f(x)=\sqrt{x}$

(3)在 $(x+\frac{1}{x})^n$ 的展开式中，若第 3 项的系数为 10，则 $n=$

(A) 4　　(B) 5

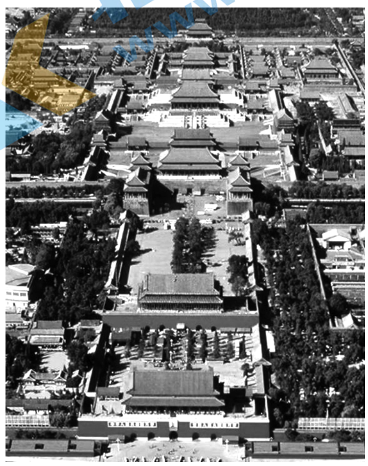
(C) 6　　(D) 7

(4)在等比数列 $\{a_n\}$ 中，$a_1=1$，$a_2a_3=8$，则 $a_7=$

(A) 8　　(B) 16

(C) 32　　(D) 64

(5)北京中轴线是世界城市建设历史上最杰出的城市设计范例之一. 其中钟鼓楼、万宁桥、景山、故宫、端门、天安门、外金水桥、天安门广场及建筑群、正阳门、中轴线南段道路遗存、永定门，依次是自北向南位列轴线中央相邻的 11 个重要建筑及遗存. 某同学欲从这 11 个重要建筑及遗存中随机选取相邻的 3 个游览，则选取的 3 个中一定有故宫的概率为



(A) $\frac{1}{11}$　　(B) $\frac{1}{9}$

(C) $\frac{3}{11}$　　(D) $\frac{1}{3}$

(6)在平面直角坐标系 xOy 中，角 α 以 Ox 为始边，终边位于第一象限，且与单位圆 O 交于点 P，$PM\perp x$ 轴，垂足为 M. 若$\triangle OMP$ 的面积为$\frac{6}{25}$，则 $\sin 2\alpha=$

(A) $\frac{6}{25}$ (B) $\frac{12}{25}$

(C) $\frac{18}{25}$ (D) $\frac{24}{25}$

(7)已知双曲线 $C:\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$的左、右焦点分别为 F_1,F_2，其渐近线方程为$y=\pm 2x$，P 是 C 上一点，且 $PF_1\perp PF_2$. 若$\triangle PF_1F_2$ 的面积为 4，则 C 的焦距为

(A) $\sqrt{3}$ (B) $2\sqrt{3}$

(C) $2\sqrt{5}$ (D) $4\sqrt{5}$

(8)在$\triangle ABC$ 中，“对于任意 $t\neq 1$，$|\overrightarrow{BA}-t\overrightarrow{BC}|>|\overrightarrow{AC}|$”是“$\triangle ABC$ 为直角三角形”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

(9)在平面直角坐标系 xOy 中，若点 $P(a,b)$在直线 $ax+by+4a+3=0$ 上，则当 a,b 变化时，直线 OP 的斜率的取值范围是

(A) $(-\infty,-\frac{\sqrt{3}}{3}]\cup[\frac{\sqrt{3}}{3},+\infty)$ (B) $[-\frac{\sqrt{3}}{3},\frac{\sqrt{3}}{3}]$

(C) $(-\infty,-\frac{\sqrt{5}}{2}]\cup[\frac{\sqrt{5}}{2},+\infty)$ (D) $[-\frac{\sqrt{5}}{2},\frac{\sqrt{5}}{2}]$

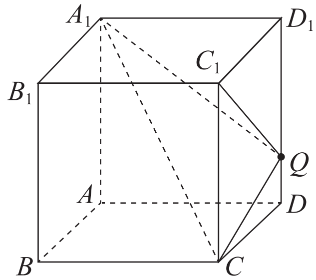
(10)如图，在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，点 Q 是棱 DD_1 上的动点，下列说法中正确的是

①存在点 Q，使得 $C_1Q\parallel A_1C$；

②存在点 Q，使得 $C_1Q\perp A_1C$；

③对于任意点 Q，Q 到 A_1C 的距离为定值；

④对于任意点 Q，$\triangle A_1CQ$ 都不是锐角三角形.



(A) ①③ (B) ②③

(C) ②④ (D) ①④

第二部分(非选择题　共 110 分)

二、填空题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分。

(11)若复数 z 满足$(z+\mathrm{i})\mathrm{i}=-3$，则$|z|=$________.

(12)已知函数 $f(x)=\sqrt{3}\sin x-\cos x$，则 $f(\frac{\pi}{3})=$________；若将 $f(x)$的图象向左平行移动$\frac{\pi}{6}$个单位长度得到 $g(x)$的图象，则 $g(x)$的一个对称中心为________.

(13)经过抛物线 $y^2=2px(p>0)$焦点 F 的直线与抛物线交于不同的两点 A，B，经过点 A 和抛物线顶点的直线交抛物线的准线于点 D，则点 B 的纵坐标 y_B 与点 D 的纵坐标 y_D 的大小关系为 y_B________y_D.(填“$>$”“$<$”或“$=$”)

(14)设函数 $f(x)=\begin{cases}x^2-1, & x>a,\\ |x-a-1|, & x\leqslant a.\end{cases}$ 当 $a=0$ 时，$f(x)$的值域为________；若 $f(x)$的最小值为 1，则 a 的取值范围是________.

(15)对于数列$\{a_n\}$，令 $T_n=a_1-a_2+a_3-a_4+\cdots+(-1)^{n+1}a_n$，给出下列四个结论：

①若 $a_n=n$，则 $T_{2023}=1012$；

②若 $T_n=n$，则 $a_{2022}=-1$；

③存在各项均为整数的数列$\{a_n\}$，使得$|T_n|>|T_{n+1}|$对任意的 $n\in\mathbf{N}^*$ 都成立；

④若对任意的 $n\in\mathbf{N}^*$，都有$|T_n|<M$，则有$|a_{n+1}-a_n|<2M$.

其中所有正确结论的序号是________.

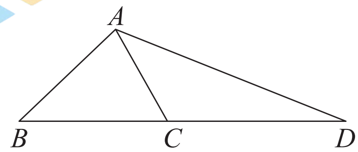
三、解答题共 6 小题，共 85 分。解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程。

(16)(本小题 13 分)

如图，在锐角$\triangle ABC$中，$B=\dfrac{\pi}{4}$，$AB=3\sqrt{6}$，$AC=6$，点 D 在 BC 边的延长线上，且 $CD=10$.

(Ⅰ)求$\angle ACB$；

(Ⅱ)求$\triangle ACD$的周长.



(17)(本小题 15 分)

如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形，$PA=2$，$PA\perp AB$，E 为 BC 的中点，F 为 PD 上一点，$EF /\!/$ 平面 PAB.

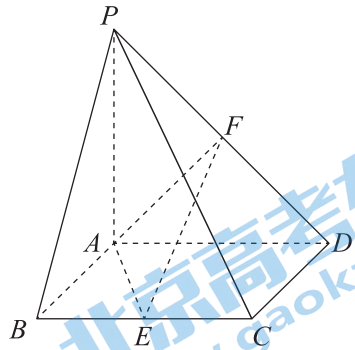
(Ⅰ)求证：F 为 PD 的中点；

(Ⅱ)再从条件①、条件②这两个条件中选择一个作为已知，求直线 AD 与平面 AEF 所成角的正弦值.

条件①：$AD\perp PB$；

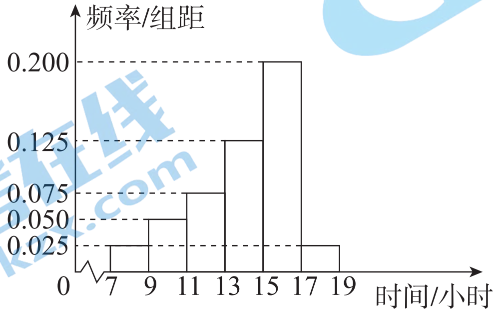
条件②：$PC=2\sqrt{3}$.

注：如果选择条件①和条件②分别解答，按第一个解答计分.



(18)(本小题 13 分)

“双减”政策执行以来，中学生有更多的时间参加志愿服务和体育锻炼等课后活动. 某校为了解学生课后活动的情况，从全校学生中随机选取 100 人，统计了他们一周参加课后活动的时间(单位:小时)，分别位于区间[7,9)，[9,11)，[11,13)，[13,15)，[15,17)，[17,19]，用频率分布直方图表示如下：



假设用频率估计概率，且每个学生参加课后活动的时间相互独立.

(Ⅰ)估计全校学生一周参加课后活动的时间位于区间[13,17)的概率；

(Ⅱ)从全校学生中随机选取 3 人，记 ξ 表示这 3 人一周参加课后活动的时间在区间[15,17)的人数，求 ξ 的分布列和数学期望 $E\xi$；

(Ⅲ)设全校学生一周参加课后活动的时间的众数、中位数、平均数的估计值分别为 a，b，c，请直接写出这三个数的大小关系.(样本中同组数据用区间的中点值替代)

(19)(本小题 14 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$\frac{\sqrt{3}}{2}$，长轴长与短轴长的和为 6，$F_1$，$F_2$分别为椭圆 C 的左、右焦点.

(Ⅰ)求椭圆 C 的方程；

(Ⅱ)设 P 为椭圆 C 上一点，$M(1,0)$. 若$|PF_1|$，$\lambda|PM|$，$|PF_2|$成等差数列，求实数 λ 的取值范围.

(20)(本小题 15 分)

已知函数 $f(x)=x\mathrm{e}^x$.

(Ⅰ)求曲线 $y=f(x)$ 在点 $(0,f(0))$ 处的切线方程;

(Ⅱ)求 $f(x)$ 的极值;

(Ⅲ)证明:当 $m\leqslant 1$ 时,曲线 $C_1:y=f(x)$ 与曲线 $C_2:y=\ln x+x+m$ 至多存在一个交点.

(21)(本小题 15 分)

已知数列 A:a_1,a_2,…,a_n 满足:$a_i\in\{0,1\}$($i=1,2,\cdots,n$,$n\geqslant 2$),从 A 中选取第 i_1 项、第 i_2 项、…、第 i_m 项($i_1<i_2<\cdots<i_m$,$m\geqslant 2$),称数列 a_{i_1},a_{i_2},…,a_{i_m} 为 A 的长度为 m 的子列. 记 $T(A)$ 为 A 所有子列的个数. 例如 A:0,0,1,其 $T(A)=3$.

(Ⅰ)设数列 A:1,1,0,0,写出 A 的长度为 3 的全部子列,并求 $T(A)$;

(Ⅱ)设数列 A:a_1,a_2,…,a_n,A':a_n,a_{n-1},…,a_1,A'':$1-a_1$,$1-a_2$,…,$1-a_n$,判断 $T(A)$,$T(A')$,$T(A'')$ 的大小,并说明理由;

(Ⅲ)对于给定的正整数 n,k($1\leqslant k\leqslant n-1$),若数列 A:a_1,a_2,…,a_n 满足:$a_1+a_2+\cdots+a_n=k$,求 $T(A)$ 的最小值.

东城区 2022—2023 学年度第一学期期末统一检测

高三数学参考答案及评分标准

2023. 1

一、选择题（共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分）

（1）A　（2）C　（3）B　（4）D　（5）D

（6）D　（7）C　（8）A　（9）B　（10）C

二、填空题（共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分）

（11）2　（12）1　$(0,0)$　（答案不唯一）

（13）$=$　（14）$(-1,+\infty)$　$[\sqrt{2},+\infty)$　（15）① ② ④

三、解答题（共 6 小题，共 85 分）

（16）（共 13 分）

解：（Ⅰ）在$\triangle ABC$中，由正弦定理 $\dfrac{AC}{\sin B}=\dfrac{AB}{\sin\angle ACB}$，

得 $\sin\angle ACB=\dfrac{AB\cdot\sin B}{AC}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

又因为在锐角$\triangle ABC$ 中，$\angle ACB\in(0,\dfrac{\pi}{2})$，所以 $\angle ACB=\dfrac{\pi}{3}$.　……………………6 分

（Ⅱ）因为 $\angle ACB=\dfrac{\pi}{3}$，所以 $\angle ACD=\dfrac{2\pi}{3}$.

在$\triangle ACD$ 中，由余弦定理 $AD^2=AC^2+CD^2-2AC\cdot CD\cdot\cos\dfrac{2}{3}\pi$, 得 $AD=14$.

所以$\triangle ACD$ 的周长为 $AC+CD+AD=30$.　……………………13 分

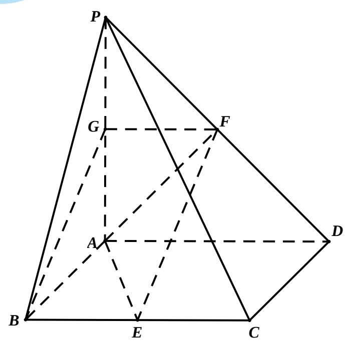
（17）（共 15 分）

解：（I）在$\triangle PAD$ 中，过点 F 作 $FG\,//\,AD$ 交 PA 于点 G，连接 GB.

因为 $AD\,//\,BC$，

所以 $FG\,//\,BC$，

所以 B，E，F，G 四点共面.



因为 $EF\,//$平面 PAB，$EF\subset$平面 $BEFG$，

平面 $PAB\cap$平面 $BEFG=BG$，

所以 $EF\,//\,BG$.

所以四边形 $BEFG$ 是平行四边形.

所以 $FG = BE = \frac{1}{2}AD.$

所以 F 为 PD 的中点. ……………………6 分

（II）选条件①：$AD \perp PB$.

因为底面 $ABCD$ 为正方形，

所以 $AD \perp AB$.

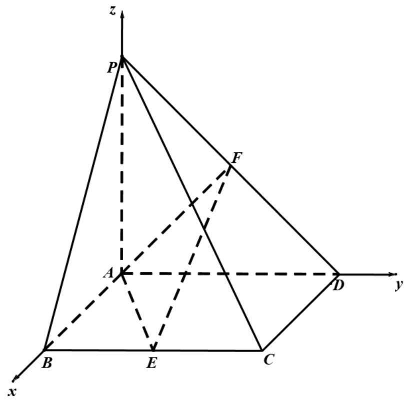
又 $AD \perp PB$， $AB \cap PB = B$，

所以 $AD \perp$ 平面 PAB.

所以 $AD \perp PA$.

如图建立空间直角坐标系 $A-xyz$，因为底面 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形，$PA = 2$，

则 $A(0,0,0)$，$D(0,2,0)$，$E(2,1,0)$，$F(0,1,1)$，



所以 $\overrightarrow{AD} = (0,2,0)$，$\overrightarrow{AE} = (2,1,0)$，$\overrightarrow{AF} = (0,1,1)$.

设平面 AEF 的一个法向量为 $\boldsymbol{n} = (x, y, z)$，

则 $\begin{cases} \boldsymbol{n} \cdot \overrightarrow{AE} = 0, \\ \boldsymbol{n} \cdot \overrightarrow{AF} = 0, \end{cases}$ 即 $\begin{cases} 2x + y = 0, \\ y + z = 0. \end{cases}$

令 $x = 1$，则 $y = -2, z = 2$.于是 $\boldsymbol{n} = (1, -2, 2)$.

设直线 AD 与平面 AEF 所成角为 θ，

则 $\sin\theta = |\cos < \boldsymbol{n}, \overrightarrow{AD} > | = \frac{|\boldsymbol{n} \cdot \overrightarrow{AD}|}{|\boldsymbol{n}||\overrightarrow{AD}|} = \frac{2}{3}$.

所以直线 AD 与平面 AEF 所成角为的正弦值为 $\frac{2}{3}$. ……………………15 分

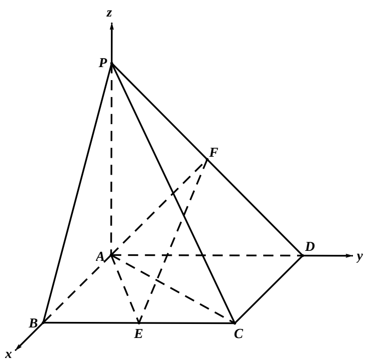
选条件②：$PC = 2\sqrt{3}$.

如图，连接 AC.

因为底面 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形，

所以 $AD \perp AB$，$AC = 2\sqrt{2}$.

因为 $PA = 2$，$PC = 2\sqrt{3}$，



所以 $PA^2 + AC^2 = PC^2$.

所以 $PA \perp AC$.

因为 $PA \perp AB$，$AB \cap AC = A$，

所以 $PA \perp$ 平面 $ABCD$.

所以 $PA \perp AD$.

北京高考在线 www.gaokzx.com

以下同选条件①． ……………………15 分

（18）（共 13 分）

解：（Ⅰ）根据频率分布直方图，可得学生一周参加课后活动的时间位于区间[13, 17)的频率

为 $(0.125+0.200)\times 2=0.65$，

因此估计全校学生一周参加课后活动的时间位于区间[13, 17)的概率为 0.65． ……………………3 分

（Ⅱ）从全校学生中随机选取 1 人，其一周参加课后活动的时间在区间[15, 17)的概率为 0.4．

因此 $\xi \sim B(3,\ 0.4)$．

$P(\xi=0)=(1-0.4)^3=0.216$; $P(\xi=1)=C_3^1\times 0.4^1\times(1-0.4)^2=0.432$;

$P(\xi=2)=C_3^2\times 0.4^2\times(1-0.4)^1=0.288$; $P(\xi=3)=0.4^3=0.064$.

则 ξ 的分布列为：

ξ	0	1	2	3
P	0.216	0.432	0.288	0.064

$E\xi=0\times 0.216+1\times 0.432+2\times 0.288+3\times 0.064=1.2$． ……………………10 分

（Ⅲ）$c<b<a$. ……………………13 分

（19）（共 14 分）

解：（Ⅰ）由题设，$\begin{cases}2a+2b=6,\\ \dfrac{c}{a}=\dfrac{\sqrt{3}}{2},\\ a^2=b^2+c^2.\end{cases}$

解得 $a^2=4, b^2=1$.

所以椭圆 C 的方程为 $\dfrac{x^2}{4}+y^2=1$. ……………………5 分

（Ⅱ）设 $P(x_0,y_0)$ 为椭圆 C 上一点，

则有 $|PF_1|+|PF_2|=2a=4$．

由 $|PF_1|$，$\lambda|PM|$，$|PF_2|$ 成等差数列，得 $2\lambda|PM|=4$，$\lambda\neq 0$，

即 $|PM|=\dfrac{2}{\lambda}$.

由 $M(1,0)$，则 $|PM|=\sqrt{(x_0-1)^2+y_0{}^2}$．

又 $P(x_0,y_0)$ 在椭圆 C 上，有 $\frac{{x_0}^2}{4}+{y_0}^2=1$，

故 $|PM|=\sqrt{(x_0-1)^2+{y_0}^2}=\sqrt{(x_0-1)^2+1-\frac{{x_0}^2}{4}}=\sqrt{\frac{3}{4}{x_0}^2-2x_0+2}$，

因为 $x_0\in[-2,2]$，所以 $|PM|\in[\frac{\sqrt{6}}{3},3]$.

即 $\frac{2}{\lambda}\in[\frac{\sqrt{6}}{3},3]$，

所以 $\lambda\in[\frac{2}{3},\sqrt{6}]$

所以实数 λ 的取值范围是 $[\frac{2}{3},\sqrt{6}]$. ……………………14 分

（20）（共 15 分）

解：（Ⅰ）因为 $f(x)=xe^x$

所以 $f'(x)=(x+1)e^x$.

所以 $f(0)=0$，$f'(0)=1$.

所以曲线 $y=f(x)$ 在点 $(0,f(0))$ 处的切线方程为 $y=x$. ……………………4 分

（Ⅱ）令 $f'(x)=0$，得 $x=-1$.

当 $x\in(-\infty,-1)$ 时，$f'(x)<0$，$f(x)$ 单调递减；

当 $x\in(-1,+\infty)$ 时，$f'(x)>0$，$f(x)$ 单调递增；

当 $x=-1$ 时，$f'(x)=0$，$f(x)$ 在 $x=-1$ 时取得极小值.

所以函数 $f(x)$ 的极小值为 $-\frac{1}{e}$，不存在极大值. ……………………9 分

（Ⅲ）令 $g(x)=xe^x-\ln x-x-m$，其定义域为 $(0,+\infty)$.

$g'(x)=(x+1)e^x-\frac{1}{x}-1=(x+1)(e^x-\frac{1}{x})$，　$x+1>0$.

令 $h(x)=e^x-\frac{1}{x}$，　$h'(x)=e^x+\frac{1}{x^2}>0$，

所以 $h(x)$ 在 $(0,+\infty)$ 上单调递增.

因为$h(1)>0$, $h(\frac{1}{2})<0$,所以$\exists x_0\in(\frac{1}{2},1)$，

当$x\in(0,x_0)$时，$h(x)<0$，即$g'(x)<0$，$g(x)$单调递减；

当$x\in(x_0,+\infty)$时，$h(x)>0$，即$g'(x)>0$，$g(x)$单调递增；

当$x=x_0$时，$h(x)=0$，即$e^{x_0}=\frac{1}{x_0}$，$g(x)$取得极小值$g(x_0)$.

$g(x_0)=x_0e^{x_0}-\ln x_0-x_0-m$，

因为$e^{x_0}=\frac{1}{x_0}$，所以$x_0e^{x_0}=1$，$x_0=-\ln x_0$，

所以$g(x_0)=1-m$.

因此，当$m<1$时，$g(x_0)>0$，

所以$\forall x\in(0,+\infty)$，$g(x)>0$，

即$\forall x\in(0,+\infty)$，$f(x)>\ln x+x+m$，曲线C_1与曲线C_2无交点；

当$m=1$时，$g(x_0)=0$，

所以存在且仅存在一个$x_0\in(\frac{1}{2},1)$，使得$g(x_0)=0$，

对$\forall x\in(0,+\infty)$且$x\neq x_0$，都有$g(x)>0$，即$f(x)>\ln x+x+m$.

所以当$m=1$时，曲线C_1与曲线C_2有且仅有一个交点；

故当$m\le 1$时，曲线C_1与曲线C_2至多存在一个交点. ……………………15 分

（21）（共 15 分）

解：（Ⅰ）由$T(A)$的定义以及$A:1,1,0,0$，可得：A的长度为 3 的子列为：$1,0,0$；$1,1,0$，

A的长度为2的子列有3个，A的长度为4的子列有1个，

所以$T(A)=6$. ……………………5 分

（Ⅱ）$T(A)=T(A')=T(A'')$.

理由如下：

若 m_1，m_2，…，m_{k-1}，m_k 是 A：a_1，a_2，…，a_n 的一个子列，

则 m_k，m_{k-1}，…，m_2，m_1 为 A'：a_n，a_{n-1}，…，a_1 的一个子列.

若 m_1，m_2，…，m_{k-1}，m_k 与 n_1，n_2，…，n_{k-1}，n_k 是 A：a_1，a_2，…，a_n 的两个不同子列，

则 m_k，m_{k-1}，…，m_2，m_1 与 n_k，n_{k-1}，…，n_2，n_1 也是 A'：a_n，a_{n-1}，…，a_1 的两个不同子列.

所以 $T(A) \le T(A')$.

同理 $T(A') \le T(A)$，

所以 $T(A) = T(A')$.

同理 $T(A) = T(A'')$. 所以有 $T(A) = T(A') = T(A'')$. ……………………10 分

（Ⅲ）由已知可得，数列 A：a_1，a_2，…，a_n 中恰有 k 个 1，$n-k$ 个 0. 令 A^*：$\underbrace{0\ \ 0\ \ \cdots\ \ 0}_{n-k个}\ \ \underbrace{1\ \ 1\ \ \cdots\ \ 1}_{k个}$，

下证：$T(A) \ge T(A^*)$.

由于 A^*：$\underbrace{0\ \ 0\ \ \cdots\ \ 0}_{n-k个}\ \ \underbrace{1\ \ 1\ \ \cdots\ \ 1}_{k个}$，所以 A^* 的子列中含有 i 个 0，j 个 1 $(i=0,1,\cdots,n-k, j=0,1,\cdots,k, i+j \ge 2)$ 的子列有且仅有 1 个，

设为：$\underbrace{0\ \ 0\ \ \cdots\ \ 0}_{i个}\ \ \underbrace{1\ \ 1\ \ \cdots\ \ 1}_{j个}$. 而数列 A：a_1，a_2，…，a_n 的含有 i 个 0，j 个 1 的子列至少有一个，

所以 $T(A) \ge T(A^*)$.

数列 A^*：$\underbrace{0\ \ 0\ \ \cdots\ \ 0}_{n-k个}\ \ \underbrace{1\ \ 1\ \ \cdots\ \ 1}_{k个}$ 中，不含有 0 的子列有 $k-1$ 个，含有 1 个 0 的子列有 k 个，

含有 2 个 0 的子列有 $k+1$ 个，……，含有 $n-k$ 个 0 的子列有 $k+1$ 个，

所以 $T(A^*) = (n-k)(k+1) + k - 2 = nk + n - k^2 - 2$.

所以 $T(A)$ 的最小值为 $nk + n - k^2 - 2$. ……………………15 分

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 ‘’ 精益求精、专业严谨 ‘’ 的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

微信搜一搜
北京高考资讯