北京十五中高三年级数学期中考试试卷

2022.11

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.

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 $A=\{x\mid -1<x<3\}$， $B=\{x\mid 0<x\leqslant 4\}$，则 $A\cup B=$D

（A）　$(0,3)$　　（B）　$(-1,4)$　　（C）　$(0,4]$　　（D）$(-1,4]$

2.已知 i 为虚数单位，若 $(2+\mathrm{i})z=\mathrm{i}$，则复数 z 在复平面内对应的点位于 A

（A）第一象限　　（B）第二象限　　（C）第三象限　　（D）第四象限

3.下列函数中既是奇函数，又在区间 $(0,1)$ 上单调递减的是 C

（A）$f(x)=x^3$　　（B）$f(x)=\lg|x|$　　（C）$f(x)=-x$　　（D）$f(x)=\cos x$

4.已知向量 $\boldsymbol{a}=(5,m)$， $\boldsymbol{b}=(2,-2)$，若 $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 共线，则实数 $m=$D

（A）　-1　　（B）　1　　（C）2　　（D）-5

5. 已知等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n． 若 $S_3=a_3$，且 $a_3\neq 0$，则 $\dfrac{S_4}{S_3}=$C

（A）　1　　（B）　$\dfrac{5}{3}$　　（C）$\dfrac{8}{3}$　　（D）3

6. 在平面直角坐标系中，角 α 的终边过点 A（$-1,2$），将角 α 的终边绕原点按逆时针方向旋转 $90°$ 与角 β 的终边重合，则 $\cos\beta=$ A

（A）$-\dfrac{2\sqrt{5}}{5}$　　（B）$-\dfrac{\sqrt{5}}{5}$　　（C）$\dfrac{\sqrt{5}}{5}$　　（D）$-\dfrac{2}{5}$

7.已知 $\{a_n\}$ 是公差不为 0 的无穷等差数列， S_n 是其前 n 项和. 则“$\{a_n\}$ 是递增数列”是“$\{S_n\}$ 是递增数列”的 B

（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.斐波那契数列又称“黄金分割数列”，因数学家莱昂纳多·斐波那契以兔子繁殖为例子而引入，故又称为“兔子数列”．此数列在现代物理、准晶体结构、化学等领域都有着广泛的应用. 斐波那契数列 $\{a_n\}$ 可以用如下方法定义：$a_n=a_{n-1}+a_{n-2}(n\geqslant 3，n\in\mathbf{N}^*)$， $a_1=a_2=1$. 若此数列各项除以 4 的余数依次构成一个新数列 $\{b_n\}$， 则 $b_{2021}=$A

（A）　1　　（B）　2　　（C）　3　　（D）　5

9.在ΔABC中，$AB=2, AC=1, \angle ACB=\frac{\pi}{2}, F$是线段$AB$上的点，则$\overrightarrow{FA}\cdot\overrightarrow{CF}$的取值范围是 B

（A）$(-3,0]$　　（B）$\left[-3,\frac{1}{16}\right]$　　（C）$(0,2]$　　（D）$\left[0,\frac{1}{8}\right]$

10.数列$\{a_n\}$的通项公式为$a_n=n^2-3n$，$n\in\mathbf{N}^*$，前n项和为S_n．给出下列三个结论：

①存在正整数m,n（$m\neq n$），使得$S_m=S_n$；②存在正整数m,n（$m\neq n$），使得$a_m+a_n=2\sqrt{a_m a_n}$；③记$T_n=a_1a_2\cdots a_n\ (n=1,2,3,\cdots)$，则数列$\{T_n\}$有最小项．其中所有正确结论的序号是 C

（A）①②　　（B）③　　（C）①③　　（D）①②③

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.函数$f(x)=\sqrt{2-x}+\ln(x+3)$的定义域是_________.$(-3,2]$

12.已知数列$\{a_n+n\}(n\in\mathbf{N}^*)$为等比数列，$a_1=1$，$a_2=2$，则$a_5=$________. 27

13.已知向量$\boldsymbol{a},\boldsymbol{b}$满足$|\boldsymbol{a}|=5$，$|\boldsymbol{b}|=4$，$(\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b})\perp\boldsymbol{b}$，那么$|\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}|=$___. $\sqrt{73}$

14.设函数$f(x)=\begin{cases}2^{x-a}, x\leqslant a,\\ f(2a-x), x>a.\end{cases}$

①若$a=0$，则$f(x)$的最大值为______；

②若函数$y=f(x)-b$有两个零点，则b的取值范围是________. 1；$(0,1)$

15.某生物种群的数量Q与时间t的关系近似地符合$Q(t)=\dfrac{10e^t}{e^t+9}$

给出下列四个结论：

①该生物种群的数量不会超过 10；

②该生物种群数量的增长速度先逐渐变大后逐渐变小；

③该生物种群数量的增长速度与种群数量成正比；

④该生物种群数量的增长速度最大的时间$t_0\in(2,3)$.

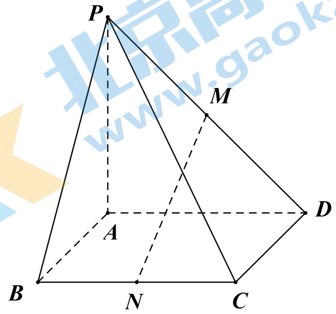
根据上述关系，其中所有正确结论的序号是___________.①②④

三、解答题共 5 小题，共 85 分.解答应写出文字说明，演算步骤或证明过程.

16.（13 分）如图，在四棱锥 $P-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 为正方形，$PA\perp$ 平面 $ABCD$，M,N 分别为棱 PD,BC 的中点，$PA=AB=2$.

（Ⅰ）求证：MN // 平面 PAB；

（Ⅱ）求直线 MN 与平面 PCD 所成角的正弦值.



解：（Ⅰ）在四棱锥 $P-ABCD$ 中，

取 PA 的中点 E，连接 EB、EM，

因为 M 是 PD 的中点，

所以 EM // AD，且 $EM=\dfrac{1}{2}AD$.

又因为 底面 $ABCD$ 是正方形，N 是 BC 的中点，

所以 BN // AD，且 $BN=\dfrac{1}{2}AD$. 所以 $EM \underline{\mathbin{/\!/}} BN$.

所以 四边形 $MNBE$ 是平行四边形. 所以 MN // EB. 由于 $EB\subset$ 平面 PAB，

$MN\not\subset$ 平面 PAB，所以 MN // 平面 PAB. ··················5 分

（II）因为 底面 $ABCD$ 是正方形，所以 $AB\perp AD$.

又因为 $PA\perp$ 平面 $ABCD$.

所以以点 A 为坐标原点，$\overrightarrow{AB}$、$\overrightarrow{AD}$、$\overrightarrow{AP}$ 的方向分别为 x 轴、y 轴、z 轴的正方向，

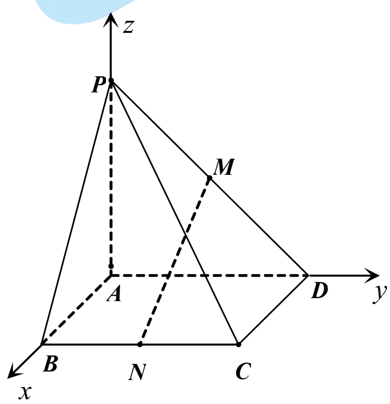
如图建立空间直角坐标系.

$A(0,0,0)$，$C(2,2,0)$，$D(0,2,0)$，$P(0,0,2)$，$M(0,1,1)$，$N(2,1,0)$.

$\overrightarrow{PC}=(2,2,-2),\overrightarrow{CD}=(-2,0,0),$

设平面 PCD 的法向量为 $\vec{m}=(x,y,z)$.

有：$\begin{cases}\vec{m}\cdot\overrightarrow{PC}=0,\\ \vec{m}\cdot\overrightarrow{CD}=0,\end{cases}$ 即 $\begin{cases}x+y-z=0,\\ x=0,\end{cases}$ 令 $y=1$，则 z=1， 所以 $\vec{m}=(0,1,1)$.



$\overrightarrow{MN}=(2,0,-1)$.

设直线 MN 与平面 PCD 所成角为 θ.

有：$\sin\theta=\left|\cos\left\langle\overrightarrow{MN},\vec{m}\right\rangle\right|=\dfrac{\left|\overrightarrow{MN}\cdot\vec{m}\right|}{\left|\overrightarrow{MN}\right|\cdot\left|\vec{m}\right|}$

$=\dfrac{\left|0\times2+1\times0+1\times(-1)\right|}{\sqrt{2}\cdot\sqrt{5}}=\dfrac{\sqrt{10}}{10}$.

所以 直线 MN 与平面 PCD 所成角的正弦值为 $\dfrac{\sqrt{10}}{10}$. ··················8 分

17.（13 分）已知函数 $f(x)=4\sin\frac{\omega x}{2}\cos(\frac{\omega x}{2}-\frac{\pi}{3})+m\ (\omega>0)$．$f(x)$ 最小正周期为 π，且 $f(x)$ 最大值与最小值之和为 0．

（Ⅰ）求 $f(\frac{\pi}{3})$ 的值；

（Ⅱ）若函数 $f(x)$ 在区间 $[0,a]$ 上是增函数，求实数 a 的最大值.

解：（Ⅰ） $f(x)=4\sin\frac{\omega x}{2}(\frac{1}{2}\cos\frac{\omega x}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\frac{\omega x}{2})+m$

$=2\sin\frac{\omega x}{2}\cos\frac{\omega x}{2}+2\sqrt{3}\sin^2\frac{\omega x}{2}+m$

$=\sin\omega x+\sqrt{3}(1-\cos\omega x)+m$

$=\sin\omega x-\sqrt{3}\cos\omega x+\sqrt{3}+m$

$=2\sin(\omega x-\frac{\pi}{3})+\sqrt{3}+m$．

$T=\frac{2\pi}{|\omega|}=\pi$，又因为 $\omega>0$，所以 $\omega=2$．

$(2+\sqrt{3}+m)+(-2+\sqrt{3}+m)=0$，所以 $m=-\sqrt{3}$．

则 $f(x)=2\sin(2x-\frac{\pi}{3})$，

所以 $f(\frac{\pi}{3})=2\sin(\frac{2\pi}{3}-\frac{\pi}{3})=2\sin\frac{\pi}{3}=\sqrt{3}$．　　　　　………………8 分

（Ⅱ）令 $-\frac{\pi}{2}+2k\pi\leqslant 2x-\frac{\pi}{3}\leqslant\frac{\pi}{2}+2k\pi\ (k\in\mathbf{Z})$，

所以 $-\frac{\pi}{12}+k\pi\leqslant x\leqslant\frac{5\pi}{12}+k\pi\ (k\in\mathbf{Z})$，

所以函数 $f(x)$ 的单调增区间为 $[-\frac{\pi}{12}+k\pi,\frac{5\pi}{12}+k\pi]\ (k\in\mathbf{Z})$．

因为函数 $f(x)$ 在 $[0,a]$ 上单调递增，且 $0\in[-\frac{\pi}{12},\frac{5\pi}{12}]$，此时 $k=0$，

所以 $a\leqslant\frac{5\pi}{12}$，故实数 a 的最大值为 $\frac{5\pi}{12}$．　　　　　………………5 分

18.（14 分）设 ΔABC 的内角 A，B，C 的对边分别为 a,b,c，且 $a\sin B=\sqrt{3}b\cos A$

（Ⅰ）求角 A 大小；

（Ⅱ）再从以下三组条件中选择一组条件作为已知条件，使三角形存在且唯一确定，并求 ΔABC 的面积.

第①组条件：$a=\sqrt{19},c=5$；

第②组条件：$\cos C=\frac{1}{3},c=4\sqrt{2}$

第③组条件：AB 边上的高 $h=\sqrt{3}, a=3$

注：如果选择的条件不符合要求，第(II)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.

解：（Ⅰ）由正弦定理 $\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}$ 及 $a\sin B=\sqrt{3}b\cos A$ 得

$\sin A\sin B=\sqrt{3}\sin B\cos A$，

因为 $B\in(0,\pi)$，所以 $\sin B\neq 0$

所以 $\sin A=\sqrt{3}\cos A$，

所以 $\tan A=\sqrt{3}$，

因为 $A\in(0,\pi)$，

所以 $A=\frac{\pi}{3}$.　　………………6 分

（Ⅱ）**选②**：

因为 $\cos C=\frac{1}{3}$， $C\in(0,\pi)$，

所以 $\sin C=\sqrt{1-\cos^2 C}=\sqrt{1-\left(\frac{1}{3}\right)^2}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$.

由正弦定理 $\frac{a}{\sin A}=\frac{c}{\sin C}$ 得 $a=\frac{c\sin A}{\sin C}=\frac{4\sqrt{2}\times\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{2\sqrt{2}}{3}}=3\sqrt{3}$.

由 $A+B+C=\pi$ 得

$\sin B=\sin(A+C)=\sin A\cos C+\cos A\sin C=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\times\frac{2\sqrt{2}}{3}=\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{3}}{6}$.

所以 $S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}ac\sin B=\frac{1}{2}\times 3\sqrt{3}\times 4\sqrt{2}\times\frac{2\sqrt{2}+\sqrt{3}}{6}=4\sqrt{3}+3\sqrt{2}$.

选③：

因为 $A=\frac{\pi}{3}$， AB 边上的高 $h=\sqrt{3}$，所以 $b=\frac{h}{\sin A}=\frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=2$.

由余弦定理 $a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$ 得 $9=4+c^2-2c$，即 $c^2-2c-5=0$，

解得 $c=1\pm\sqrt{6}$（舍负）所以 $c=1+\sqrt{6}$

所以 $S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}ch=\frac{1}{2}\times(1+\sqrt{6})\times\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{2}$.　　………………8 分

19.（15 分）为了迎接北京冬奥会，弘扬奥林匹克精神，某学校组织全体高一学生开展了冬奥知识竞赛活动. 从参加该活动的学生中随机抽取了 12 名学生的竞赛成绩，数据如下表：

男生	81	84	86	86	88	91
女生	72	80	84	88	92	97

（Ⅰ）从抽出的男生和女生中，各随机选取一人，求男生成绩高于女生成绩的概率；

（Ⅱ）从该校的高一学生中随机抽取 3 人，记成绩为优秀（大于 90 分）的学生人数为 X，以频率估计概率，求 X 的分布列和数学期望；

（Ⅲ）表中男生和女生成绩的方差分别记为 s_1^2，s_2^2，现在再从参加活动的男生中抽取一名学生，成绩为 86 分，组成新的男生样本，方差计为 s_3^2，试比较 s_1^2、s_2^2、s_3^2 的大小.（只需写出结论）

解：（Ⅰ）设“从抽出的男生和女生中，各随机选取一人，男生成绩高于女生成绩”为事件 A，

由表格可得：从抽出的 12 名学生中，男生和女生各随机选取一人，共有 $6\times6=36$ 种

其中男生成绩高于女生成绩的有：

$(81,72),(81,80),(84,72),(84,80),(86,72),(86,80),(86,84),(86,72),(86,80),(86,84),$

$(88,72),(88,80),(88,84),(91,72),(91,80),(91,84),(91,88)$

事件 A 包含 17 个样本点 ，因此 $P(A)=\dfrac{17}{36}$.　　　　　　…………5 分

（II）由数据可知，在抽取的 12 名学生中，成绩为优秀（大于 90 分）的有 3 人，即从该校参加活动的高一学生中随机抽取 1 人，该学生成绩优秀的概率为 $\dfrac{1}{4}$.

因此从该校高一学生中随机抽取 3 人，这 3 人中成绩优秀人数 X 可取 $0,1,2,3$，

$P(X=0)=\left(\dfrac{3}{4}\right)^3=\dfrac{27}{64}$，$P(X=1)=C_3^1\dfrac{1}{4}\times\left(\dfrac{3}{4}\right)^2=\dfrac{27}{64}$，

$P(X=2)=C_3^2\dfrac{3}{4}\times\left(\dfrac{1}{4}\right)^2=\dfrac{9}{64}$，$P(X=3)=\left(\dfrac{1}{4}\right)^3=\dfrac{1}{64}$

所以随机变量 X 的分布列

X	0	1	2	3
P	$\dfrac{27}{64}$	$\dfrac{27}{64}$	$\dfrac{9}{64}$	$\dfrac{1}{64}$

数学期望 $EX=0\times\frac{27}{64}+1\times\frac{27}{64}+2\times\frac{9}{64}+3\times\frac{1}{64}=\frac{48}{64}=\frac{3}{4}$

或者 $X\sim B\left(3,\frac{1}{4}\right)$，所以 $EX=3\times\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ ……………7 分

（III）$s_3^{\ 2}<s_1^2<s_2^2$. …………3 分

20.（15 分）已知函数 $f(x)=(x^2-ax)\ln x-\frac{1}{2}x^2+ax\quad(a>0)$.

（Ⅰ）求曲线 $y=f(x)$ 在点 $(1,f(1))$ 处的切线方程；

（Ⅱ）求函数 $f(x)$ 的单调区间；

（Ⅲ）若函数 $f(x)$ 在 $x=1$ 处取得极大值，记函数 $f(x)$ 的极小值为 $g(a)$，试求 $g(a)$ 的最大值.

解：函数 $f(x)$ 的定义域为 $(0,+\infty)$，

且 $f'(x)=(2x-a)\ln x+(x^2-ax)\frac{1}{x}-x+a=(2x-a)\ln x$.

（Ⅰ）易知 $f(1)=a-\frac{1}{2}$，$f'(1)=0$，

所以曲线 $y=f(x)$ 在点 $(1,f(1))$ 处的切线方程为 $y-(a-\frac{1}{2})=0(x-1)$.

即 $y=a-\frac{1}{2}$. ………………4 分

（Ⅱ）令 $f'(x)=(2x-a)\ln x=0$ 得 $x=1$ 或 $x=\frac{a}{2}$

①当 $0<a<2$ 时，$\frac{a}{2}<1$. 当 x 变化时，$f'(x),f(x)$ 变化情况如下表：

x	$(0,\frac{a}{2})$	$\frac{a}{2}$	$(\frac{a}{2},1)$	1	$(1,+\infty)$
$f'(x)$	+	0	−	0	+
$f(x)$	↗	极大值	↘	极小值	↗

所以函数 $f(x)$ 的单调递增区间为：$(0,\frac{a}{2})$，$(1,+\infty)$，单调递减区间为 $(\frac{a}{2},1)$.

② 当 $a=2$ 时，$f'(x)=2(x-1)\ln x\geq 0$ 恒成立.

所以函数 $f(x)$ 的单调递增区间为：$(0,+\infty)$，无单调递减区间.

③ 当 $a>2$ 时，$\frac{a}{2}>1$. 当 x 变化时，$f'(x), f(x)$ 变化情况如下表：

x	$(0,1)$	1	$(1,\frac{a}{2})$	$\frac{a}{2}$	$(\frac{a}{2},+\infty)$
$f'(x)$	+	0	−	0	+
$f(x)$	↗	极大值	↘	极小值	↗

所以函数 $f(x)$ 的单调递增区间为：$(0,1)$，$(\frac{a}{2},+\infty)$，单调递减区间为 $(1,\frac{a}{2})$ ……………6 分

（III）由（II）可知，要使 $x=1$ 是函数 $f(x)$ 的极大值点，需满足 $a>2$.

此时，函数 $f(x)$ 的极小值为 $g(a)=f(\frac{a}{2})=-\frac{a^2}{4}\ln\frac{a}{2}+\frac{3}{8}a^2$.

所以 $g'(a)=-\frac{1}{2}a(\ln\frac{a}{2}-1)$.

令 $g'(a)=-\frac{1}{2}a(\ln\frac{a}{2}-1)=0$ 得 $a=2\mathrm{e}$.

当 a 变化时，$g'(a), g(a)$ 变化情况如下表：

a	$(2,2\mathrm{e})$	$2\mathrm{e}$	$(2\mathrm{e},+\infty)$
$g'(a)$	+	0	−
$g(a)$	↗	极大值	↘

所以函数 $g(a)$ 的最大值为 $g(2\mathrm{e})=\frac{\mathrm{e}^2}{2}$. ………………5 分

21.（15 分）记实数 a，b 中的较大者为 $\max\{a,b\}$，例如 $\max\{1,2\}=2$，$\max\{1,1\}=1$，对于无穷数列 $\{a_n\}$，记 $\varphi_k=\max\{a_{2k-1},a_{2k}\}(k\in\mathbf{N}^*)$，若对于任意的 $k\in\mathbf{N}^*$，均有 $\varphi_{k+1}<\varphi_k$，则称数列 $\{a_n\}$ 为“趋势递减数列”.

（Ⅰ）已知数列 $\{a_n\},\{b_n\}$ 的通项公式分别为 $a_n=-2n+1$，$b_n=(-\frac{1}{2})^n$，判断数列 $\{a_n\},\{b_n\}$ 是否为“趋势递减数列”，并说明理由；

（Ⅱ）已知首项为 1 公比为 q 的等比数列 $\{c_n\}$ 是“趋势递减数列”，求 q 的取值范围；

（Ⅲ）若数列 $\{d_n\}$ 满足 d_1，d_2 为正实数，且 $d_{n+2}=|d_{n+1}-d_n|$，求证：$\{d_n\}$ 为“趋势递减数列”的充要条件为 $\{d_n\}$ 的项中没有 0.

解：（Ⅰ）数列 $\{a_n\}$ 是“趋势递减数列”.

因为 $\{a_n\}$ 是单调递减数列，$\varphi_k=\max\{a_{2k-1},a_{2k}\}=a_{2k-1}$，且 $\varphi_{k+1}<\varphi_k$. 所以数列 $\{a_n\}$ 是“趋势递减数列”.

数列 $\{b_n\}$ 是“趋势递减数列”.

因为 $\varphi_k=\max\{b_{2k-1},b_{2k}\}=b_{2k}$，且 $\varphi_{k+1}<\varphi_k$. 所以数列 $\{b_n\}$ 是“趋势递减数列” ……………4 分

（Ⅱ）当 $q>1$ 时，数列 $\{c_n\}$ 为单调递增数列，此时 $\max\{c_{2k-1},c_{2k}\}=c_{2k}$，且 $c_{2k+2}>c_{2k}$ 不满足题意；

当 $q=1$ 时，数列 $\{c_n\}$ 为常数列，不满足题意；

当 $0<q<1$ 时，数列 $\{c_n\}$ 为单调递减数列，此时 $\max\{c_{2k-1},c_{2k}\}=c_{2k-1}$，且 $c_{2k+1}<c_{2k-1}$，满足题意；

当 $-1<q<0$ 时，此时 $\max\{c_{2k-1},c_{2k}\}=c_{2k-1}$，且 $c_{2k+1}<c_{2k-1}$，满足题意；

当 $q<-1$ 时，此时 $\max\{c_{2k-1},c_{2k}\}=c_{2k-1}$，且 $c_{2k+1}>c_{2k-1}$，不满足题意；

综上，q 的取值范围为 $(-1,0)\cup(0,1)$. ……………4 分

（Ⅲ）先证必要性：

假设存在正整数 $m(m\geqslant 3)$ 使得 $d_m=0$，$d_m=|d_{m-1}-d_{m-2}|=0$，令 $d_{m-1}=d_{m-2}=a$.

因为 d_1，d_2 为正实数，且 $d_{n+2}=|d_{n+1}-d_n|$ 所以 $d_n\geqslant 0$，故 $a\geqslant 0$，

则数列 $\{d_n\}$ 从 d_{n-2} 开始以后的各项为 $a,a,0,a,a,0\cdots$，

当 $2k-1\geqslant m-2$ 时 $\max\{d_{2k-1},d_{2k}\}=a$，$\max\{d_{2k+1},d_{2k+2}\}=a$ 与 $\{d_n\}$ 为“趋势递减数列”矛盾，故假设不成立，$\{d_n\}$ 的项中没有 0.

再证明充分性：$d_{n+2}=|d_{n+1}-d_n|$ 得 $d_{n+2}<\max\{d_{n+1},d_n\}$，

因为$\{d_n\}$的项中没有0，所以对于任意正整数n，$d_n \neq 0$，于是$d_{2k+3} \neq 0$，

所以$d_{2k+1} \neq d_{2k+2}$.

当$d_{2k+1} > d_{2k+2}$时，$\max\{d_{2k+1}, d_{2k+2}\} = d_{2k+1} < \max\{d_{2k-1}, d_{2k}\}$，

当$d_{2k+1} < d_{2k+2}$时，$\max\{d_{2k+1}, d_{2k+2}\} = d_{2k+2} < \max\{d_{2k-1}, d_{2k}\}$，

所以$\{d_n\}$为“趋势递减数列”.

综上：$\{d_n\}$为“趋势递减数列”的充要条件为$\{d_n\}$的项中没有0.　　　　……………7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。