2026 北京朝阳高三二模

数　　学

2026.5

（考试时间 120 分钟　满分 150 分）

本试卷分为选择题 40 分和非选择题 110 分

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 $M=\{x\mid x>0\}$，集合 $N=\{x\mid x^2<1\}$，则 $M\cup N=$

（A）$(-1,+\infty)$　（B）$(-1,1)$　（C）$(0,+\infty)$　（D）$(0,1)$

（2）已知复数 $z=\dfrac{1-2\mathrm{i}}{\mathrm{i}}$，则 $|z|=$

（A）$\sqrt{3}$　（B）$\sqrt{5}$　（C）3　（D）5

（3）在 $(1+x)^6$ 的展开式中，各项系数的最大值是

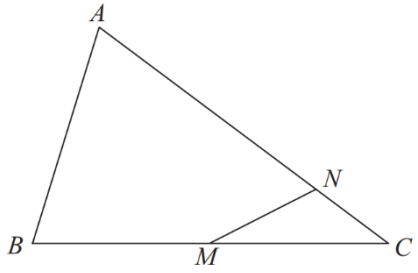
（A）6　（B）15　（C）20　（D）35

（4）已知双曲线 $\dfrac{y^2}{a^2}-x^2=1\ (a>0)$ 的一条渐近线与直线 $4x+ay-1=0$ 平行，则 $a=$

（A）$\dfrac{1}{4}$　（B）$\dfrac{1}{2}$　（C）2　（D）4

（5）如图，在 $\triangle ABC$ 中，点 M 为线段 BC 的中点，$\overrightarrow{CN}=\dfrac{1}{4}\overrightarrow{CA}$，

$\overrightarrow{MN}=k_1\overrightarrow{AB}+k_2\overrightarrow{AC}(k_1,k_2\in\mathbf{R})$，则 $\dfrac{k_1}{k_2}=$



（A）-2　（B）$-\dfrac{1}{4}$

（C）$\dfrac{1}{4}$　（D）2

（6）设 $m\in\mathbf{R}$，则“$\sin m=0$”是“函数 $y=\cos 2x$ 的图象关于直线 $x=m$ 对称”的

（A）充分不必要条件　（B）必要不充分条件

（C）充要条件　（D）既不充分也不必要条件

（7）某圆锥的轴截面（通过轴的平面所得到的截面）是面积为 $4\sqrt{3}$ 的等边三角形，则该圆锥的侧面积为

（A）32π　（B）16π

（C）12π　（D）8π

（8）某电子产品的电池健康度 E 随循环次数 n 衰减的函数模型为 $E(n)=A\mathrm{e}^{-kn}+30$，其中 A,k 为常数，$A>0,k>0,\ n\in\mathbf{N}$．已知 $E(0)=100$，$E(100)=80$，则电池健康度从 80 衰减到 60，循环次数大约需要

增加

（参考数据：$\ln 3 \approx 1.10$，$\ln 5 \approx 1.61$，$\ln 7 \approx 1.95$）

（A）120　　（B）150

（C）170　　（D）180

（9）设函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{x}-k, & x<0,\\ \ln x+1-k, & x>0.\end{cases}$ 若关于 x 的方程 $f(x)=kx-1$ 恰有两个不同的实数解，则满足条件的实数 k 的个数为

（A）0　　（B）1

（C）2　　（D）3

（10）在四面体 $OABC$ 中，$OA\perp BC$，$H\in$ 平面 ABC 且 $OH\perp$ 平面 ABC，给出下列三个结论：

①若 $OB\perp AC$，则 $\overrightarrow{CH}\cdot\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AH}\cdot\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{BH}\cdot\overrightarrow{AC}$；

②若 $AB=AC$，则 $\overrightarrow{CH}\cdot\overrightarrow{AB}=0$；

③若 $OB=OC$，则 $\overrightarrow{BH}\cdot\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CH}\cdot\overrightarrow{AC}$.

其中所有正确结论的序号是

（A）③　　（B）①③

（C）①②　　（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）顶点在原点，关于 y 轴对称，且过点 $(2,1)$ 的抛物线的标准方程是_____.

（12）已知直线 $l:y=k(x-1)$ 和圆 $C:(x-2)^2+y^2=1$ 交于 A,B 两点，能使 $\angle ACB$ 为锐角的 k 的一个取值为_____.

（13）已知函数 $f(x)=\cos(\pi x+\dfrac{\pi}{3})$．若对任意实数 x 都有 $f(a)\leqslant f(x)\leqslant f(b)$，则 $|a-b|$ 的最小值为_____.

（14）《数术记遗》是东汉时期徐岳编撰的数学典籍，书中记载了大数与大数进制，其中十个大数分别记为亿、兆，京、垓、秭、壤、沟、涧、正、载，大数进制中的“上数”进制为重进制（自乘）：“万万曰亿，亿亿曰兆，兆兆曰京也”，即 1 亿＝1 万×1 万＝10^8，1 兆＝1 亿×1 亿＝10^{16}，1 京＝1 兆×1 兆＝10^{32}，以此类推．若按“上数”进制，记第 n 个大数（第 1 个为亿，第 2 个为兆，第 3 个为京，……，第 10 个为载）对应的数值为 a_n，则 $\lg a_5=$_____；若 $a_1a_2\cdots a_k>10^{1000}$，则正整数 k 的最小值为_____.

（15）已知函数 $f(x)=x^2+2025x-2025, g(x)=x^3+2026x-2026, h(x)=x^3+2026x-2025$.

给出下列四个结论：

① 曲线 $y=h(x)$ 是中心对称图形；

② 当 $x\in(0,1)$ 时，曲线 $y=f(x)$ 在曲线 $y=g(x)$ 的上方；

③ 当 $x\in\mathbf{R}$ 时，$g(x+2)-g(x+1)>g(x+1)-g(x)$；

④ 设正实数 x_1,x_2,x_3 分别是 $f(x),g(x),h(x)$ 的零点，则 $x_3<x_1<x_2$.

其中正确结论的序号是_____.

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）

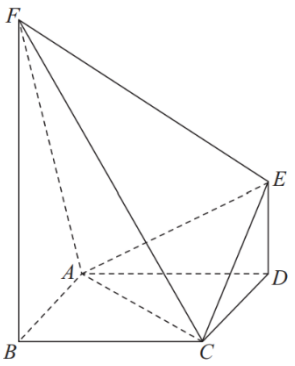
在 $\triangle ABC$ 中，$b\cos C=-2$，$c\sin B=2\sqrt{15}$.

（I）求 b 的值；

（II）已知 $\triangle ABC$ 的面积为 $8\sqrt{15}$，求 $\triangle ABC$ 的周长.

（17）（本小题 14 分）

如图，在多面体 $ABCDEF$ 中，四边形 $ABCD$ 为正方形，且 $DE\perp$ 平面 $ABCD$，$BF//DE$.



（Ⅰ）求证：$AC\perp EF$；

（II）若 $AD=2,DE=1$，再从条件 ①、条件 ②、条件 ③中选择一个作为已知，使得多面体 $ABCDEF$ 唯一确定，求平面 ABF 与平面 AEF 夹角的余弦值.

条件 ①：$FA=FC$；

条件 ②：直线 AF 与平面 $ABCD$ 所成角为 $\frac{\pi}{3}$；

条件 ③：$\triangle AFC$ 的面积为 $2\sqrt{7}$.

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.

（18）（本小题 13 分）

2026 年春季，北方进入花粉过敏高发期．某市疾控中心针对该市青少年春季花粉过敏情况开展专项调查．现从该市青少年中随机抽取 2000 人作为样本，统计样本中不同过敏程度的人数，得到下表：

过敏程度	无过敏	轻度过敏	中度过敏	重度过敏	极重度过敏
城区	a	220	180	150	50
郊区	500	120	80	70	30

用频率估计概率．

（I）从该市青少年中随机抽取一人，估计此人春季花粉“无过敏”的概率；

（II）从该市城区和郊区的青少年中各随机抽取 2 人，估计抽到的青少年中恰有一人春季花粉“无过敏”的概率；

（III）该市疾控中心规定过敏程度评分如下表：

过敏程度	无过敏	轻度过敏	中度过敏	重度过敏	极重度过敏
过敏程度评分	0	1	2	3	4

该市疾控中心对本市 A、B 两个地区同步开展调查，已知 A 地区与 B 地区青少年人数之比为 3:2，A 地区青少年的过敏程度平均评分为 1.2，B 地区青少年的过敏程度平均评分为 0.6．疾控中心对这两个地区的青少年开展专项过敏防护干预，干预后 A 地区青少年的过敏程度平均评分降低了 $p\%$，B 地区青少年的过敏程度平均评分不变．记 μ 为干预后这两个地区青少年的过敏程度平均评分．若干预后 $\mu \leqslant 0.92$（该市青少年的过敏程度平均评分），直接写出 p 的最小正整数值．（结论不要求证明）

（19）（本小题 15 分）

已知椭圆 $E:\dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$ 的长轴长与短轴长之和为 6，焦距为 $2\sqrt{3}$．

（I）求椭圆 E 的方程；

（II）设 O 为原点，点 $A(x_1,y_1),B(x_2,y_2)$ 分别为椭圆 E 上位于第一象限，第二象限内的点，且 $x_1=2y_2$，当点 M 满足 $\overrightarrow{OM}=\dfrac{1}{2}\overrightarrow{OA}+\dfrac{\sqrt{3}}{2}\overrightarrow{OB}$ 时，求证：点 M 在椭圆 E 上．

（20）（本小题 15 分）

已知函数 $f(x)=x-\frac{1}{x}-a\ln x\ (a\in\mathbf{R})$.

（I）当 $a=1$ 时，求曲线 $y=f(x)$ 在点 $(1,f(1))$ 处的切线方程；

（II）当 $a=\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}}$ 时，求满足 $f(x)>0$ 的 x 的取值范围；

（III）当 $a\leqslant 2$ 时，判断曲线 $y=f(x)$ 上是否存在两个不同的点关于点 $(1,0)$ 对称，并说明理由.

（21）（本小题 15 分）

已知无穷数列 $\{a_n\}$ 的各项均为正整数，无穷数列 $\{b_n\}$ 满足以下性质：

① $b_1=0$，$b_2=1$；

② $b_{n+2}=\begin{cases}a_{n+1}b_{n+1}+b_n, & a_n=1,\\ a_{n+1}b_{n+1}-b_n, & a_n>1.\end{cases}$

（I）若 $a_1=2,a_2=2,a_3=1,b_5=5$，求 b_3,b_4,a_4；

（II）证明：$b_5\geqslant 1$；

（III）是否存在大于 1 的正整数 n，使得 $b_n<1$ 成立？说明理由.

（考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效）

参考答案

一、选择题（共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分）

（1）A　　（2）B　　（3）C　　（4）C　　（5）A

（6）A　　（7）D　　（8）B　　（9）D　　（10）B

二、填空题（共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分）

（11）$x^2=4y$　　（12）2（答案不唯一）

（13）1　　（14）128　　7

（15）①②④

三、解答题（共 6 小题，共 85 分）

（16）（共 13 分）

解：（Ⅰ）在△ABC 中，由正弦定理 $\frac{c}{\sin C}=\frac{b}{\sin B}$ 及 $c\sin B=2\sqrt{15}$，

得 $b\sin C=2\sqrt{15}$，

又 $b\cos C=-2$，

所以 $b^2\sin^2 C+b^2\cos^2 C=60+4=64$.

所以 $b^2=64$，解得 $b=8$. ..... 6 分

（Ⅱ）因为 $S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}ac\sin B=\frac{1}{2}\times a\times 2\sqrt{15}=8\sqrt{15}$，

所以 $a=8$.

由（I）知 $8\cos C=-2$，即 $\cos C=-\frac{1}{4}$.

由余弦定理 $c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$，

得 $c^2=64+64-2\times 8\times 8\times(-\frac{1}{4})=160$，

所以 $c=4\sqrt{10}$.

所以 $a+b+c=16+4\sqrt{10}$，

即△ABC 的周长为 $16+4\sqrt{10}$. ..... 13 分

（17）（共 14 分）

解：（Ⅰ）连接 BD, 因为 $BF//DE$，所以 B,D,E,F 共面.

因为 $DE\perp$ 平面 $ABCD$， $AC\subset$ 平面 $ABCD$，

所以 $DE\perp AC$.

又因为四边形 $ABCD$ 为正方形，所以 $BD\perp AC$.

又 $BD\cap DE=D$， $BD,DE\subset$ 平面 $BDEF$，

所以 $AC\perp$ 平面 $BDEF$.

又因为 $EF\subset$ 平面 $BDEF$，所以 $AC\perp EF$. ..... 5 分

（Ⅱ）因为 $DE\perp$ 平面 $ABCD$，$BF//DE$，所以 $BF\perp$ 平面 $ABCD$.

又 $BA,BC\subset$ 平面 $ABCD$，所以 $BF\perp BA$，$BF\perp BC$.

又因为四边形 $ABCD$ 为正方形，所以 $BA\perp BC$.

如图建立空间直角坐标系 $B-xyz$.

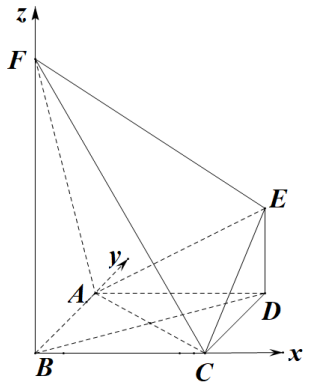
选择条件 ②：AF 与平面 $ABCD$ 所成角为 $\frac{\pi}{3}$.

因为 $BF\perp$ 平面 $ABCD$，

所以 AF 与平面 $ABCD$ 所成角为 $\angle FAB$ 且 $\angle FAB=\frac{\pi}{3}$.

又 $AB=2$，所以 $BF=2\sqrt{3}$.

则 $F(0,0,2\sqrt{3})$，$E(2,2,1)$，$A(0,2,0)$，



$\overrightarrow{AF}=(0,-2,2\sqrt{3})$，$\overrightarrow{AE}=(2,0,1)$.

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

则 $\begin{cases}\boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{AF}=0,\\ \boldsymbol{n}\cdot\overrightarrow{AE}=0,\end{cases}$ 即 $\begin{cases}-2y+2\sqrt{3}z=0,\\ 2x+z=0.\end{cases}$

令 $x=1$，则 $y=-2\sqrt{3}$，$z=-2$，

于是 $\boldsymbol{n}=(1,-2\sqrt{3},-2)$.

由题知，平面 ABF 的法向量为 $\boldsymbol{m}=(1,0,0)$.

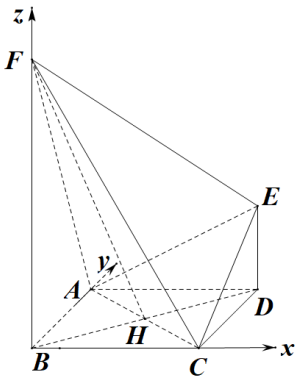
设平面 ABF 与平面 AEF 夹角为 θ，

则 $\cos\theta=|\cos<\boldsymbol{m},\boldsymbol{n}>|=\frac{|\boldsymbol{m}\cdot\boldsymbol{n}|}{|\boldsymbol{m}||\boldsymbol{n}|}=\frac{1}{\sqrt{1+12+4}}=\frac{\sqrt{17}}{17}$.

所以平面 ABF 与平面 AEF 夹角的余弦值为 $\frac{\sqrt{17}}{17}$. ..... 14 分

选择条件 ③：$\triangle AFC$ 的面积为 $2\sqrt{7}$.

设 $BD\cap AC=H$，连接 FH.



由（Ⅰ）知，$AC\perp$ 平面 $BDEF$，

又 $FH\subset$ 平面 $BDEF$，

所以 $FH\perp AC$.

所以 $S_{\triangle AFC}=\frac{1}{2}\cdot FH\cdot AC=\frac{1}{2}\cdot FH\cdot 2\sqrt{2}=2\sqrt{7}$.

所以 $FH=\sqrt{14}$.

因为四边形 $ABCD$ 为正方形，所以 $AH=\sqrt{2}$.

故在直角 $\triangle FBH$ 中，$BF=\sqrt{FH^2-BH^2}=2\sqrt{3}$.

以下同选条件 ②. ..... 14 分

（18）（共 13 分）

解：（I）由题知 $a=600$.

样本中的青少年共 2000 人，其中无过敏的人数为 $500+600=1100$ ，

故从全市青少年中随机抽取一人，

此人春季花粉无过敏的概率可以估计为 $\frac{1100}{2000}=\frac{11}{20}$ . ..... 3 分

（Ⅱ）由题知，样本中城区的青少年共 1200 人，其中无过敏的有 600 人，

所以从全市城区的青少年中抽取一人，此人无过敏的概率可以估计为 $\frac{600}{1200}=\frac{1}{2}$.

样本中郊区的青少年共 800 人，其中无过敏的有 500 人，

所以从全市郊区的青少年中抽取一人，此人无过敏的概率可以估计为 $\frac{500}{800}=\frac{5}{8}$.

设事件 A 为“从全市城区和郊区的青少年中各抽取 2 人，抽到的青少年中恰有一人无过敏”，由各人的过敏程度相互独立，

则 $P(A)$ 可以估计为 $C_2^1(\frac{1}{2})^2\cdot(\frac{3}{8})^2+(\frac{1}{2})^2\cdot C_2^1\frac{3}{8}\cdot\frac{5}{8}=\frac{3}{16}$ . ..... 10 分

（III）6． ..... 13 分

（19）（共 15 分）

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

解得 $a=2,b=1$.

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

（II）由题知 $\frac{x_1^2}{4}+y_1^2=1,\frac{x_2^2}{4}+y_2^2=1$ 及 $x_1=2y_2$ ，

得 $\frac{(2y_2)^2}{4}+y_1^2=1$ ，所以 $y_2^2+y_1^2=1$.

所以 $1-\frac{x_2^2}{4}+y_1^2=1$ ， $y_1^2=\frac{x_2^2}{4}$.

由已知 $x_2<0,y_1>0$ ，所以 $y_1=-\frac{x_2}{2}$.

所以 $x_1x_2+4y_1y_2=0$.

设点 $M(x_0y_0)$ ，

由 $\overrightarrow{OM}=\frac{1}{2}\overrightarrow{OA}+\frac{\sqrt{3}}{2}\overrightarrow{OB}$ 得 $\begin{cases}x_0=\frac{1}{2}x_1+\frac{\sqrt{3}}{2}x_2,\\ y_0=\frac{1}{2}y_1+\frac{\sqrt{3}}{2}y_2.\end{cases}$

所以 $\frac{x_0^2}{4}+y_0^2=\frac{(x_1+\sqrt{3}x_2)^2}{16}+\frac{(y_1+\sqrt{3}y_2)^2}{4}$

$=\frac{1}{4}(\frac{x_1^2}{4}+y_1^2)+\frac{3}{4}(\frac{x_2^2}{4}+y_2^2)+\frac{\sqrt{3}}{8}(x_1x_2+4y_1y_2)$

$=\frac{1}{4}+\frac{3}{4}+0=1$.

所以点 M 在椭圆 E 上. ..... 15 分

（20）（共 15 分）

解：（I）当 $a=1$ 时， $f(x)=x-\frac{1}{x}-\ln x$，

所以 $f'(x)=1+\frac{1}{x^2}-\frac{1}{x}$，又 $f(1)=0$， $f'(1)=1$，

所以曲线 $y=f(x)$ 在 $(1,f(1))$ 处的切线方程为 $y-f(1)=f'(1)(x-1)$，

即 $x-y-1=0$. ..... 5 分

（II）当 $a=\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}}$ 时， $f(x)=x-\frac{1}{x}-(\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}})\ln x\ (x>0)$，

所以 $f'(x)=1+\frac{1}{x^2}-(\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}})\frac{1}{x}=\frac{x^2-(\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}})x+1}{x^2}$.

令 $f'(x)=0$，

得 $x_1=\frac{\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}}-\sqrt{(\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}})^2-4}}{2}\in(0,1)$， $x_2=\frac{\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}}+\sqrt{(\mathrm{e}-\frac{1}{\mathrm{e}})^2-4}}{2}\in(1,\mathrm{e})$.

$f'(x)$ 与 $f(x)$ 变化如下表：

x	$(0,x_1)$	x_1	(x_1,x_2)	x_2	$(x_2,+\infty)$
$f'(x)$	+	0	−	0	+
$f(x)$	↗		↘		↗

又 $f(\frac{1}{\mathrm{e}})=f(1)=f(\mathrm{e})=0$，

所以 $x\in(0,\frac{1}{\mathrm{e}})\cup(1,\mathrm{e})$ 时， $f(x)<0$；

$x\in(\frac{1}{\mathrm{e}},1)\cup(\mathrm{e},+\infty)$ 时， $f(x)>0$.

所以不等式 $f(x)>0$ 的解集为 $(\frac{1}{\mathrm{e}},1)\cup(\mathrm{e},+\infty)$. ..... 10 分

（III）假设曲线 $y=f(x)$ 上存在两个不同的点关于 $(1,0)$ 对称，

则 $f(x)+f(2-x)=0$ 在区间 $(0,1)$ 上有解，

即 $2-a\ln[x(2-x)]-\dfrac{2}{x(2-x)}=0$ 在区间 $(0,1)$ 上有解.

设 $t=x(2-x)\in(0,1)$，

即 $2-a\ln t-\dfrac{2}{t}=0$ 在区间 $(0,1)$ 上有解.

设 $\varphi(t)=2-a\ln t-\dfrac{2}{t}$ $(0<t<1)$，

所以 $\varphi'(t)=-\dfrac{a}{t}+\dfrac{2}{t^2}=\dfrac{2-at}{t^2}$.

当 $a\leqslant 2$ 时， $\varphi'(t)>0$，所以 $\varphi(t)$ 在区间 $(0,1)$ 上单调递增.

所以 $\varphi(t)<\varphi(1)=0$.

所以 $2-a\ln t-\dfrac{2}{t}=0$ 在区间 $(0,1)$ 上无解.

所以曲线 $y=f(x)$ 上不存在两个不同的点关于点 $(1,0)$ 对称. ..... 15 分

（21）（共 15 分）

解：（I）因为 $a_1>1$，所以 $b_3=a_2b_2-b_1=1\times 2-0=2$.

因为 $a_2>1$，所以 $b_4=a_3b_3-b_2=2\times 1-1=1$.

因为 $a_3=1$，所以 $b_5=a_4b_4+b_3=a_4+2$.

由条件 $b_5=5$，可得 $a_4=3$. ..... 4 分

（II）因为 $b_1=0$，所以 $b_3=a_2b_2=a_2$.

当 $a_2=1$ 时， $b_4=a_3b_3+b_2=a_3b_3+1=a_3a_2+1=a_3+1$，

$b_5\geqslant a_4b_4-b_3=a_4(a_3+1)-a_2=a_4(a_3+1)-1\geqslant 2-1=1$.

当 $a_2>1$ 时， $b_4=a_3b_3-b_2=a_3a_2-1$，

（1）若 $a_3=1$， $b_5=a_4b_4+b_3=a_4(a_2-1)+a_2>a_2>1$；

（2）若 $a_3>1$， $b_5=a_4b_4-b_3\geqslant b_4-b_3=a_3a_2-1-a_2=a_2(a_3-1)-1\geqslant a_2-1\geqslant 1$.

综上， $b_5\geqslant 1$. ..... 9 分

（III）不存在，理由如下：

假设结论成立.

因为 $b_1=0$ 且 $b_2=1$，

所以存在 $k>2$ 满足 $b_k\leqslant 0$，且当 $n<k$ 时，均有 $b_n\geqslant 1$.

当 $a_{k-2}=1$ 时， $b_k=a_{k-1}b_{k-1}+b_{k-2}\geqslant 2$，与假设矛盾.

所以 $a_{k-2}>1$.

从而 $b_k = a_{k-1}b_{k-1} - b_{k-2} \leqslant 0$，

所以 $0 < b_{k-1} \leqslant a_{k-1}b_{k-1} \leqslant b_{k-2}$.

所以 $b_k \leqslant b_{k-1} \leqslant b_{k-2}$.

设 $m = \min\{i \in \mathbf{N}^* \mid b_{i+2} \leqslant b_{i+1} \leqslant b_i\}$，则 $m \leqslant k-2$.

若 $a_2 = 1$，则 $b_3 = b_2 = 1$，$b_4 = a_3b_3 + b_2 > b_3$.

若 $a_2 > 1$，则 $b_3 = a_2 > 1 = b_2$.

所以 $m \geqslant 3$.

由假设，$b_{m-1} \geqslant 1, b_m \geqslant 1, b_{m+1} \geqslant 1$.

若 $a_m = 1$，则 $b_{m+2} = a_{m+1}b_{m+1} + b_m > a_{m+1}b_{m+1} \geqslant b_{m+1}$，与 m 的定义矛盾.

所以 $a_m > 1$.

又因为 $b_m - b_{m-1} > 0$，

从而 $b_{m+1} = a_m b_m - b_{m-1} \geqslant 2b_m - b_{m-1} = b_m + (b_m - b_{m-1}) > b_m$，与 m 的定义矛盾.

所以不存在大于 1 的正整数 n，使得 $b_n < 1$ 成立. ..... 15 分