2021—2022 学年高中毕业班

文科数学

考生注意：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 5 分，共 60 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. 复数 $(2-6\mathrm{i})(5+2\mathrm{i})$ 在复平面内对应的点位于

A. 第一象限　　B. 第二象限　　C. 第三象限　　D. 第四象限

2. 已知 $A\subsetneqq B\subseteq \mathbf{R}$，则

A. $A\cup B=\mathbf{R}$　　B. $(\complement_{\mathbf{R}}A)\cup B=\mathbf{R}$

C. $(\complement_{\mathbf{R}}A)\cap(\complement_{\mathbf{R}}B)=\varnothing$　　D. $A\cup(\complement_{\mathbf{R}}B)=\mathbf{R}$

3. 函数 $f(x)=\sin\left(\frac{3}{2}x-\frac{\pi}{8}\right)$ 的图象的一条对称轴方程是

A. $x=\frac{4\pi}{3}$　　B. $x=\pi$　　C. $x=\frac{7\pi}{12}$　　D. $x=-\frac{\pi}{4}$

4. 已知定义域为 $\mathbf{R}$ 的函数 $f(x)$ 的图象关于点 $(1,0)$ 成中心对称，且当 $x\geqslant 1$ 时，$f(x)=x^2+mx+n$，若 $f(-1)=-7$，则 $m+2n=$

A. 0　　B. $\frac{1}{2}$　　C. $-\frac{3}{2}$　　D. $-\frac{1}{2}$

5. 若 x,y 满足约束条件 $\begin{cases}x-2y-4\leqslant 0,\\ x+y\leqslant 3,\\ x+1\geqslant 0,\end{cases}$ 则 $z=2x-y$ 的最大值为

A. 9　　B. 7　　C. $-\frac{3}{2}$　　D. -6

6. 密位制是度量角的一种方法，把一周角等分为 6 000 份，每一份叫做 1 密位的角．在角的密位制中，单位可省去不写，采用四个数码表示角的大小，在百位数与十位数之间画一条短线，如 7 密位写成“0－07”，478 密位写成“4－78”．如果一个半径为 4 的扇形，其圆心角用密位制表示为 12－50，则该扇形的面积为

A. $\frac{10\pi}{3}$　　B. 2π　　C. $\frac{5\pi}{3}$　　D. $\frac{5\pi}{6}$

7. 已知在锐角 $\triangle ABC$ 中，$2AC\cdot\sin A-\sqrt{3}BC=0$，点 M 在边 AC 上，若 $\angle MBC=\angle MBA$，$AB=4$，$BC=3$，则 $BM=$

A. $\frac{6}{7}$　　B. $\frac{12}{7}$　　C. $\frac{6\sqrt{3}}{7}$　　D　　D. $\frac{12\sqrt{3}}{7}$

8. 已知正三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 的所有棱长都是2，点 M 在棱 AC 上运动，则 A_1M+BM 的最小值为

A. $\sqrt{6}+\sqrt{2}$　　B. $\sqrt{3}+2$　　C. $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$　　D. $\dfrac{\sqrt{3}+2}{2}$

9. 已知椭圆 $C:\dfrac{x^2}{18}+\dfrac{y^2}{9}=1$ 的上、下顶点分别为 A,B，点 $P(x_0,y_0)(x_0\neq 0)$ 在椭圆 C 上，若点 $Q(x_1,y_1)$ 满足 $AP\perp AQ$，$BP\perp BQ$，则 $\dfrac{x_1}{x_0}=$

A. $-\dfrac{1}{3}$　　B. $-\dfrac{1}{2}$　　C. $-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$　　D. $-\dfrac{2}{3}$

10. 生物学家为了研究某生物种群的数量情况，经过数年的数据采集，得到该生物种群的数量 Q（单位：千只）与时间 t（$t\geq 0$，单位：年）的关系近似地符合 $Q(t)=\dfrac{me^t}{e^t+7}$，且在研究刚开始时，该生物种群的数量为 5 000 只. 现有如下结论：

①该生物种群的数量不超过 40 000 只；

②该生物种群数量的增长速度逐年减小；

③该生物种群数量的年增长量不超过 10 000 只.

其中所有正确说法的个数为

A. 0　　B. 1　　C. 2　　D. 3

11. 若关于 x 的不等式 $ax-e^x<a(\ln x+1)-ex$ 在 $(1,+\infty)$ 上恒成立，则实数 a 的取值范围为

A. $\left(-\infty,\dfrac{1}{e}\right]$　　B. $(-\infty,3]$　　C. $(-\infty,2]$　　D. $(-\infty,e]$

12. 已知双曲线 $C:\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1(a>0,b>0)$ 的左焦点为 F，右顶点为 A，点 B 在 C 的一条渐近线上，且 $FB\perp BO$（点 O 为坐标原点），直线 FB 与 y 轴交于点 D. 若直线 AB 过线段 OD 的中点，则双曲线 C 的离心率为

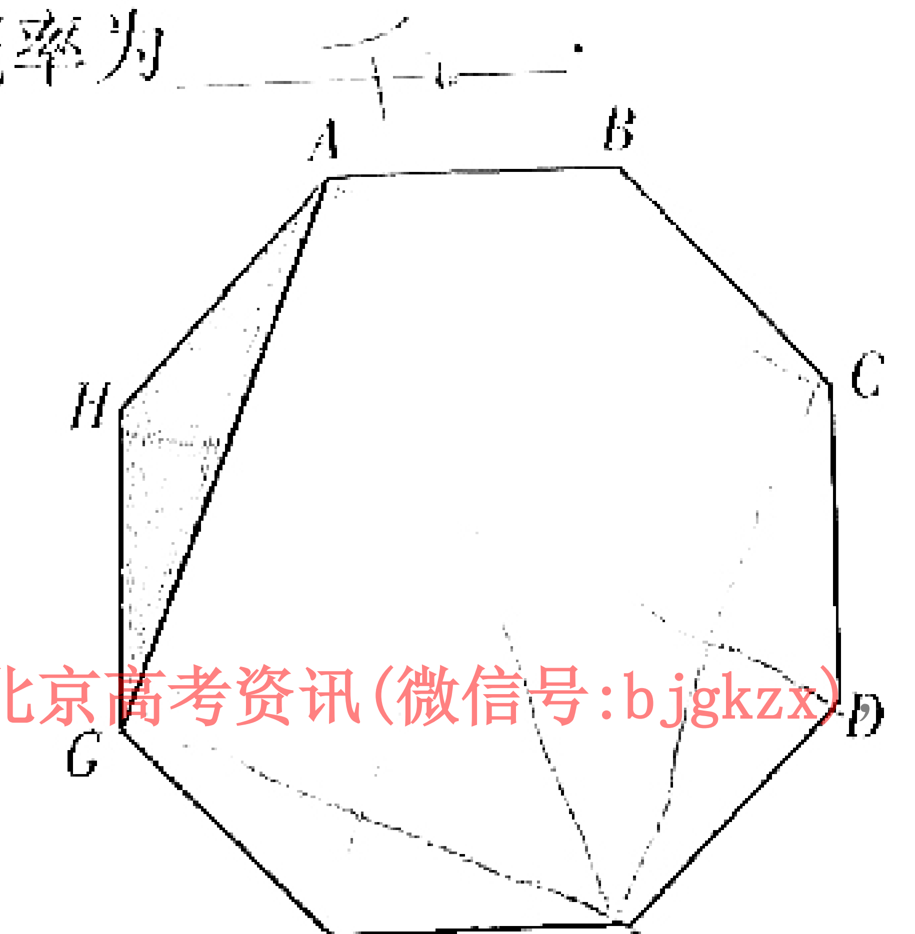
A. $\sqrt{2}$　　B. $\sqrt{3}$　　C. 2　　D. $\sqrt{5}$

二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分.

13. 已知向量 $\boldsymbol{a}=(2,\lambda)$，$\boldsymbol{b}=(-1,-3)$，若 $(2\boldsymbol{a}+3\boldsymbol{b})\perp\boldsymbol{b}$，则实数 $\lambda=$ ________.

14. 已知等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n，且 $a_9=34$，$S_6=105$，则 $S_{20}=$ ________.

15. 已知正八边形 $ABCDEFGH$ 如图所示，则往正八边形内随机投掷一颗石子（大小不计），该石子落在阴影区域内的概率为 ________.



16. 已知动点 A 到 $P(1,3)$ 的距离是到 $Q(4,0)$ 的距离的 2 倍，记动点 A 的轨迹为 C，直线 l：$x-ty-4=0$ 与 C 交于 E，F 两点，若 $S_{\triangle OQF}=\frac{1}{3}S_{\triangle OQE}$（点 O 为坐标原点，S 表示面积），则 $t=$ ______.

三、解答题：共 70 分. 解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤. 第 17～21 题为必考题，每个试题考生都必须作答. 第 22，23 题为选考题，考生根据要求作答.

（一）必考题：共 60 分.

17.（12 分）

已知在数列 $\{a_n\}$ 中，$a_1=1$，$a_2=2$，$a_{n+2}=4a_n$（$n\in\mathbf{N}^*$）.

（Ⅰ）求 $\{a_n\}$ 的通项公式；

（Ⅱ）记 $b_n=(3n-5)a_n$，求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和 T_n.

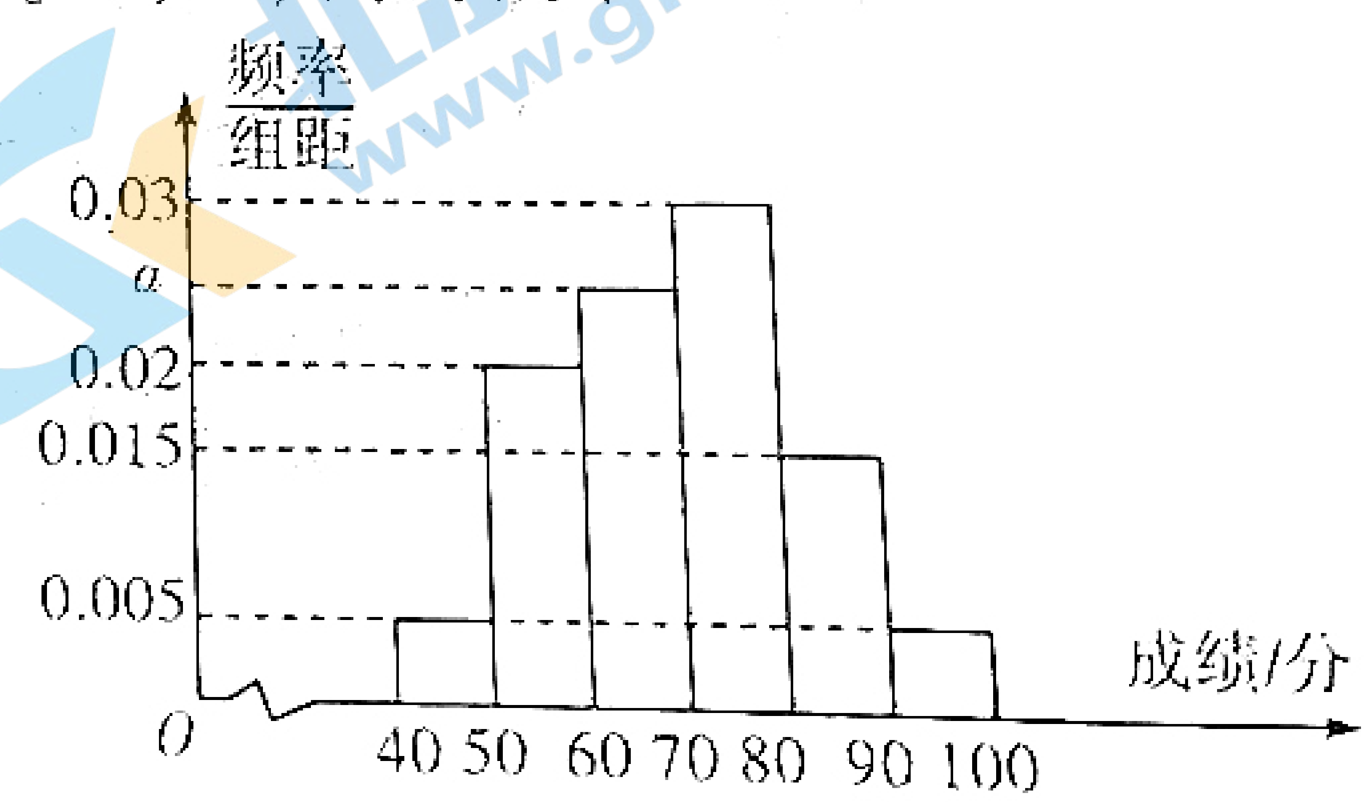
18.（12 分）

为了检验高三学生的体能情况，某校对高三所有学生进行了一次体能测试，将测试成绩（单位：分）统计后绘制成频率分布直方图（每组区间包含左端点不包含右端点），如图所示.

（Ⅰ）求 a 的值；

（Ⅱ）求这些学生体能测试的平均成绩（每组用该组区间的中点值作代表）；

（Ⅲ）现用分层抽样的方法从成绩在 $[60,70)$，$[90,100)$ 内的学生中随机抽取 6 人，再从这 6 人中随机抽取 2 人，求这 2 人的成绩都在 $[60,70)$ 内的概率.



19.（12 分）

如图，在四棱锥 $S-ABCD$ 中，底面 $ABCD$ 为直角梯形，$BC\parallel AD$，$\angle BAD=\angle ASD=3\angle SAD=90^\circ$，$AB=BC=\frac{1}{2}AD$，平面 $SAD\perp$ 平面 $ABCD$，点 M 为 SD 的中点.

（Ⅰ）求证：$CM\parallel$ 平面 SAB；

（Ⅱ）若点 D 到平面 SAB 的距离为 2，求点 A 到平面 SBD 的距离.

20.（12 分）

已知抛物线 $C:x^2=2py(p>0)$ 的焦点为 F，过点 F 作两条相互垂直的直线 l_1,l_2，直线 l_1,l_2 分别与抛物线 C 交于 A,B 和 D,E 两点，且当 l_1 的斜率为 1 时，$|AB|=8$.

（Ⅰ）求抛物线 C 的方程.

（Ⅱ）若点 M,N 满足 $\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{MB}$，$\overrightarrow{DN}=\overrightarrow{NE}$，探究：直线 MN 是否过定点？若是，求出定点坐标，若不是，请说明理由.

21.（12 分）

已知函数 $f(x)=mx\sin x+x+1(m\in\mathbf{R})$.

（Ⅰ）求曲线 $y=f(x)$ 在点 $(0,f(0))$ 处的切线方程；

（Ⅱ）当 $m>\frac{1}{2}$ 时，求函数 $g(x)=e^x-f'(x)$（$f'(x)$ 为 $f(x)$ 的导函数）在 $(0,\pi)$ 上的零点个数.

（二）选考题：共 10 分. 请考生在第 22，23 题中任选一题作答，如果多做，则按所做的第一题计分.

22.［选修 4－4：坐标系与参数方程］（10 分）

在平面直角坐标系 xOy 中，曲线 C 的参数方程为 $\begin{cases}x=\cos\alpha,\\ y=\frac{1}{2}\sin\alpha\end{cases}$（$\alpha$ 为参数），点 A,B 在曲线 C 上，以原点 O 为极点，x 轴的正半轴为极轴建立极坐标系.

（Ⅰ）求曲线 C 的极坐标方程；

（Ⅱ）若 $\angle AOB=\frac{\pi}{3}$，求 $\frac{1}{|OA|^2}+\frac{1}{|OB|^2}$ 的最大值.

23.［选修 4－5：不等式选讲］（10 分）

已知函数 $f(x)=|2x-3|+|x|$.

（Ⅰ）求不等式 $f(x)>x+2$ 的解集；

（Ⅱ）若关于 x 的不等式 $f(x)\geq m^2-2m-\frac{3}{2}$ 恒成立，求实数 m 的取值范围.

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