



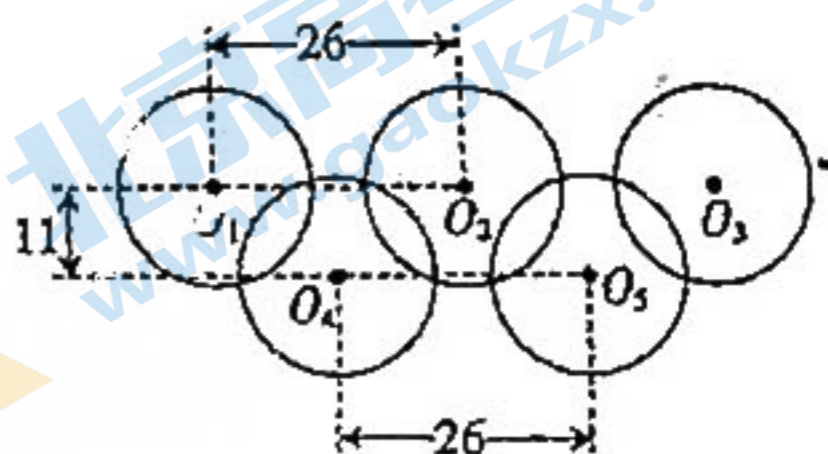
高三数学

注意事项:

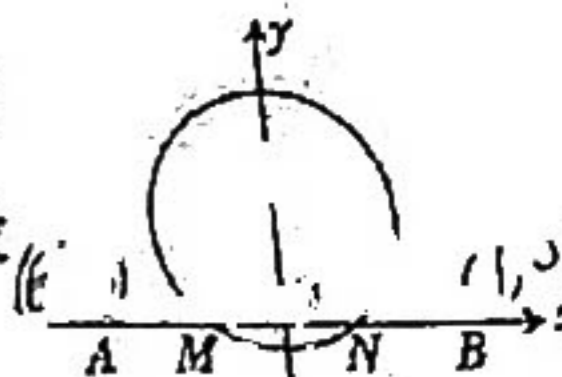
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:高考全部内容。

一、选择题:本题共 8 小题,每小题 5 分,共 40 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. 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, 集合 $M = \{1, 3, 5\}$, $N = \{3, 4, 5\}$, 则 $(\complement_U M) \cup (\complement_U N) =$
 A. $\{2\}$ B. $\{1, 2\}$ C. $\{1, 2, 4\}$ D. $\{1, 2, 5\}$
2. 设 $z = 2 + 3i$, 则 $zi + z =$
 A. $-1 - i$ B. $-1 + i$ C. $5 - i$ D. $5 + i$
3. 已知向量 $a = (1, 4)$, $b = (2m, 6 - m)$, 若 $a \perp b$, 则 $m =$
 A. 6 B. 12 C. 18
4. 抛物线 $y^2 = 2px (p > 0)$ 的焦点到直线 $x + \sqrt{3}y - 1 = 0$ 的距离为 1, 则 $p =$
 A. 2 B. 3 C. 6 D. 8
5. 某地近期暴雨不断, 为防汛救灾, 某部门将甲、乙、丙、丁、戊五名工作人员分成两组, 要求每组至少两人, 分别担任白天和夜间的堤坝巡视员, 则不同的分配方法种数为
 A. 10 B. 20 C. 40 D. 80
6. 第 24 届冬季奥运会于 2022 年 2 月在北京和张家口成功举办. 奥运五环的大小和间距为右图比例, 若圆的半径均为 12, 则相邻圆的圆心水平距离为 26, 两排圆的圆心垂直距离为 11, 设五个圆的圆心分别为 O_1, O_2, O_3, O_4, O_5 , $\angle O_2 O_1 O_5 = \alpha$, 则 $\cos 2\alpha =$
 A. $\frac{24}{145}$ B. $\frac{143}{145}$
 C. $\frac{429}{821}$ D. $\frac{700}{821}$



7. 将一条线段 AB 分为两线段 AC, CB , 若 $\frac{|AC|}{|AB|} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 则称 C 为线段 AB 的和谐点. 已知 $A(-1, 0), B(1, 0)$, 如图, 圆 $x^2 + (y - a)^2 = 1 (a > 0)$ 交线段 AB 于点 M, N . 若 N 为线段 AB 的和谐点, 则 $a^2 =$



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

2. 若 $\lg a + \lg b = \lg(a+4b)$, 则 $\frac{a+4b}{a}$ 的最小值为

B. 8

C. 6

D. 8

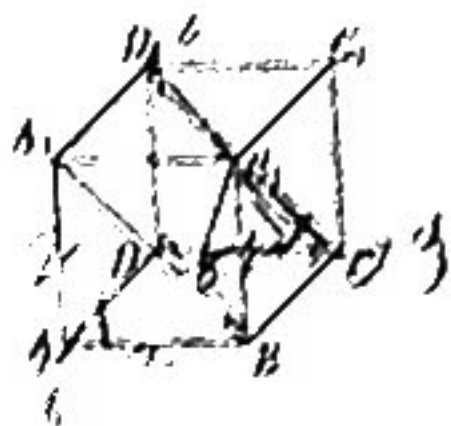
二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 5 分, 部分选对的得 2 分, 有错误的得 0 分.

9. 某科技公司 2022 年上半年的收入情况如图所示, 若平板电脑与笔记本电脑的收入之比为 1:2, 手机收入比平板电脑收入多 1200 亿元, 则该公司 2022 年上半年



- A. 平板电脑收入占比 20%
- B. 总收入为 6000 亿元
- C. 人工智能收入为 1800 亿元
- D. 其他收入为 480 亿元

10. 如图, 设 E, F 分别是长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱 CD 上的两个动点, 点 E 在 F 的左边, $AB=AA_1=2, AD=EF=1$, 则



- A. A_1B 与 D_1B_1 所成的角为 60°
- B. $A_1B \perp B_1E$
- C. 存在点 E , 使得 $A_1B \parallel$ 平面 B_1EF
- D. 三棱锥 $B-B_1EF$ 的体积为 $\frac{1}{3}$

11. 已知定义在 \mathbb{R} 上的奇函数 $f(x)$ 满足 $f(x+\pi) + f(\pi-x) = 0$, 则

- A. $f(x+\pi)$ 为奇函数
- B. $f(x)$ 为周期函数
- C. $f(x+\frac{\pi}{2})$ 为偶函数

D. $f(x)$ 在 $[-2\pi, 2\pi]$ 上至少有 5 个零点

12. 设随机变量 X 所有可能的取值为 $1, 2, \dots, n$, 且 $P(X=i) = p_i > 0 (i=1, 2, \dots, n)$,

定义 $M(X) = \sum_{i=1}^{n-1} p_i p_{n+1-i}$. 下列说法正确的是

A. 当 $n=2$ 时, $M(X) \leq \frac{1}{2}$

B. 若 $n=4, p_i = \frac{1}{4}$, 则 $M(X) = 1$

C. 若 $p_i = \frac{1}{n} (i=1, 2, \dots, n)$, 则 $M(X)$ 随着 n 的增大而减小

D. 若 $p_1 p_n = \frac{1}{n^2}$, 则当 $n=3$ 时, $M(X)$ 的最大值为 $\frac{1}{3}$

三、填空题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分. 把答案填在答题卡中的横线上

13. 某圆台下底半径为 2, 上底半径为 1, 母线长为 3, 则该圆台的表面积为 $\underline{\hspace{2cm}}$

14. 写出一个同时具有下列性质①②的函数 $f(x)$: $\underline{\hspace{2cm}}$

① $\forall x_1, x_2 \neq 0, f(x_1 x_2) = f(x_1) + f(x_2)$; ② $f(x)$ 恰有两个零点.

15. 若对任意的实数 $x, y (x \neq y)$, 均有 $\frac{x^2 - y^2}{x - y} = \frac{x + y}{2} + m$, 则 m 的取值范围是

16. 如图, 已知 F_1, F_2 分别为椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的左、右焦点, 直线 l 与 C 的交点分别为 A, B , 若 $AF_1 \parallel BF_2, |AF_1| = 3|BF_2|, AF_2 \perp BF_2$, 则 C 的离心率为

四、解答题: 本题共 6 小题, 共 70 分, 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

17. (10 分)

已知数列 $\{a_n\}$ 为正项等比数列, $a_1 = 2$, 且 $a_1, a_2, 3, a_3$ 成等差数列.

(1) 求 $\{a_n\}$ 的通项公式;

(2) 记 T_n 为 $\{a_n\}$ 的前 n 项积, S_n 为 $\{a_n\}$ 的前 n 项和, 若 $T_n = 2^{n+1}$, 求 S_n .

18. (12 分)

在 $\triangle ABC$ 中, $AC = 2, AB = 3, C = 2B$,

(1) 求 $\sin B$;

(2) 求 BC 和 $\triangle ABC$ 的面积.

19. (12 分)

为有效控制我国儿童和青少年近视发病率, 提高儿童和青少年的视力健康水平, 教育部发文鼓励和倡导学生积极参加乒乓球、羽毛球等有益于眼肌锻炼的体育活动. 某学校提倡学生利用暑期的早上和晚上参加体育锻炼活动, 已知甲、乙两位同学都选择羽毛球作为暑期的体育锻炼活动, 这两位同学过去 30 天的安排如下表:

锻炼项目(早上, 晚上)	(羽毛球, 休息)	(休息, 羽毛球)	(休息, 休息)	(羽毛球, 羽毛球)
甲	10 天	10 天	5 天	5 天
乙	8 天	7 天	5 天	10 天

假设甲、乙每天的选择相互独立, 用频率估计概率.

(1) 试判断甲、乙在早上参加羽毛球的条件下, 哪位同学更有可能晚上也选择参加羽毛球, 并说明理由;

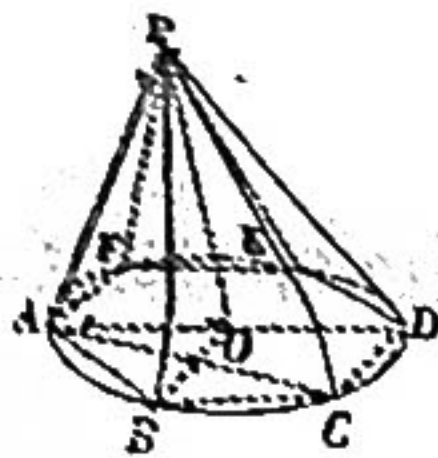
(2) 记 X 为两位同学在一天的参加锻炼的次数之和, 求 X 的分布列和数学期望 $E(X)$.

20. (12分)

如图,在圆锥 PO 中, $ABCDEF$ 为底面圆 O 的内接正六边形,圆 O 的半径为 2.

(1)证明:平面 $POB \perp$ 平面 PAC .

(2)若二面角 $P-CD-A$ 的大小为 60° ,求 PB 与平面 PCD 所成角的正弦值.



21. (12分)

已知 A, B 是双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的顶点,且双曲线 C 的离心率为 2, $|AB| = 2$.

(1)求双曲线 C 的方程;

(2)已知 $m \neq \pm 3$,点 $P(-2, m)$, PA, PB 与双曲线 C 的另一个交点分别是 M, N ,证明:直线 MN 过定点.

22. (12分)

已知 x_1, x_2 分别是函数 $f(x) = x^2 \ln x - a$ 的两个零点 ($x_1 < x_2$).

(1)求 a 的取值范围;

(2)证明: $\ln x_1 + (e^2 - 2e) \ln x_2 \leq -\frac{e}{2}$.

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