

2024 年江苏省南京市东山外国语高考数学二模试卷

一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分。在每小题给出的 4 个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. (5 分) 已知集合 $U = \{x | 9 - x^2 > 0, x \in \mathbb{Z}\}$, $A = \{-2, 1\}$, $B = \{-2, 2\}$, 则 $(\complement_U A) \cup B =$ ()

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

2. (5 分) 设 $x \in \mathbb{R}$, 则 “ $x < 0$ ” 是 “ $x < 3$ ” 的 ()

- A. 充分不必要条件
B. 必要不充分条件
C. 充分必要条件
D. 既不充分也不必要条件

3. (5 分) 已知复数 z 满足 $z = (z+1)i$, 则 $|z| =$ ()

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

4. (5 分) 曲线 $y = \ln(x-1)^2$ 在原点处的切线方程为 ()

- A. $y = x$ B. $y = -x$ C. $y = 2x$ D. $y = -2x$

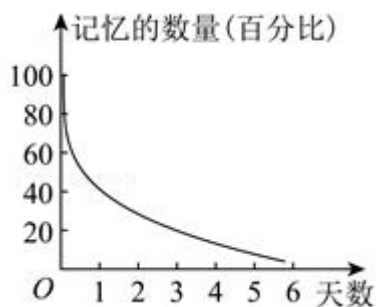
5. (5 分) D, E 分别是等边 $\triangle ABC$ 的边 AB, AC 的中点, $DE = 1$, 点 P 在线段 DE 上的移动 (含端点),

则 $\overrightarrow{BP} \cdot \overrightarrow{BC}$ 一定不可能是 ()

- A. $\frac{8}{3}$ B. 2 C. $\frac{4}{3}$ D. $\frac{2}{3}$

6. (5 分) 遗忘曲线 (如图) 由德国心理学家研究发现, 描述了人类大脑对新事物遗忘的规律. 人体大脑对新事物遗忘的循序渐进的直观描述, 人们可以从遗忘曲线中掌握遗忘规律并加以利用, 从而提升自我记忆能力. 该曲线对人类记忆认知产生了重大影响. 设初次记忆后经过了 x 小时, 那么记忆率 y 近似的满足 $y = 1 - 0.6x^{0.27}$. 则记忆率为 50% 时, 所经过的时间约为 ()

(参考数据: $\lg 2 \approx 0.30$, $\lg 3 \approx 0.48$, $10^{-\frac{8}{27}} \approx 0.5$)



- A. 2 小时 B. 0.8 小时 C. 0.5 小时 D. 0.2 小时

7. (5分) 设 F_1, F_2 分别为椭圆 $E: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的左、右焦点, P 为椭圆上一点, 直线 F_1P

与以 F_2 为圆心、 OF_2 为半径的圆切于点 Q (O 为坐标原点), 且 $\overrightarrow{F_1Q} = 3\overrightarrow{QP}$, 则椭圆 E 的离心率为 ()

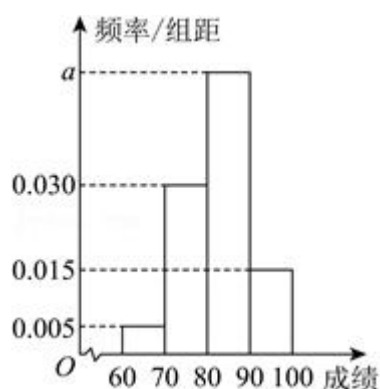
- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{3}$

8. (5分) 已知实数 $a, b \in (1, +\infty)$, 且 $2(a+b) = e^{2a} + 2\ln b + 1$, e 为自然对数的底数, 则 ()

- A. $1 < b < a$ B. $a < b < 2a$ C. $2a < b < e^a$ D. $e^a < b < e^{2a}$

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的 4 个选项中，有多项符合题目要求。全部选对得 6 分，部分选对得部分分，不选或有选错的得 0 分。

(多选) 9. (6分) 2023 年 10 月 31 日，神舟十六号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，激发了学生对航天的热爱。某校组织高中学生参加航天知识竞赛，现从中随机抽取 100 名学生成绩分为四组，分别为 $[60, 70)$, $[70, 80)$, $[80, 90)$, $[90, 100]$, 得到频率分布直方图如图所示，则 ()



- A. $a = 0.05$
- B. 这组样本数据的 75% 分位数为 88
- C. 若从这 100 名学生成绩不低于 80 分的学生中，随机抽取 3 人，则此 3 人的分数都不低于 90 分的概率为 $\frac{1}{169}$
- D. 若用样本的频率估计总体，从该校高中学生中随机抽 199 人，记“抽取 199 人中成绩不低于 90 的人数为 k ”的事件为 M ，则 $P(M)$ 最大时， $k = 29$ 。

(多选) 10. (6分) 若 $f(x)$ 的定义域为 $\mathbf{R}$, 满足对任意 $x, y \in \mathbf{R}$, 都有 $f(x) + f(y) = -f\left(\frac{x+y}{2}\right) f\left(\frac{x-y}{2}\right)$, 且 $f(2) = 2$, 则下列说法正确的是 ()

- A. $f(0) = 0$ B. $f(x)$ 为偶函数
- C. $f(x+1)$ 为奇函数 D. $\sum_{i=1}^{2024} f(i) = 0$