

2023-2024 学年江苏省南京市高三（上）学情调研数学试卷（零模）（9 月份）

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，请把答案填涂在答题卡相应位置上．

- （5 分）已知集合 $A = \{x | x^2 - 4x + 3 \leq 0\}$, $B = \{x | 2 < x < 4\}$, 则 $A \cap B =$ ()
 A. $\{x | 3 \leq x < 4\}$ B. $\{x | 1 \leq x \leq 3\}$ C. $\{x | 2 < x \leq 3\}$ D. $\{x | 1 \leq x < 4\}$
- （5 分）复数 $z = \frac{3-i}{1+i}$ 的虚部为 ()
 A. 2 B. -2 C. $2i$ D. $-2i$
- （5 分） $(x - \frac{2}{x})^4$ 展开式中的常数项为 ()
 A. 6 B. -6 C. 24 D. -24
- （5 分）在 $\triangle ABC$ 中, D 为 AB 边的中点, 记 $\overrightarrow{CA} = \vec{m}$, $\overrightarrow{CD} = \vec{n}$, 则 $\overrightarrow{CB} =$ ()
 A. $\vec{m} - 2\vec{n}$ B. $\vec{m} + 2\vec{n}$ C. $2\vec{m} + \vec{n}$ D. $-\vec{m} + 2\vec{n}$
- （5 分）设 O 为坐标原点, A 为圆 $C: x^2 + y^2 - 4x + 2 = 0$ 上一个动点, 则 $\angle AOC$ 的最大值为 ()
 A. $\frac{\pi}{12}$ B. $\frac{\pi}{6}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{3}$
- （5 分）在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, 过点 B 的平面 α 与直线 A_1C 垂直, 则 α 截该正方体所得截面的形状为 ()
 A. 三角形 B. 四边形 C. 五边形 D. 六边形
- （5 分）新风机的工作原理是, 从室外吸入空气, 净化后输入室内, 同时将等体积的室内空气排向室外. 假设某房间的体积为 v_0 , 初始时刻室内空气中含有颗粒物的质量为 m . 已知某款新风机工作时, 单位时间内从室外吸入的空气体积为 v ($v > 1$), 室内空气中颗粒物的浓度与时刻 t 的函数关系为 $\rho(t) = (1 - \lambda) \frac{m}{v_0} + \lambda \frac{m}{v_0} e^{-\lambda vt}$, 其中常数 λ 为过滤效率. 若该款新风机的过滤效率为 $\frac{4}{5}$, 且 $t=1$ 时室内空气中颗粒物的浓度是 $t=2$ 时的 $\frac{3}{2}$ 倍, 则 v 的值约为
 (参考数据: $\ln 2 \approx 0.6931$, $\ln 3 \approx 1.0986$) ()
 A. 1.3862 B. 1.7917 C. 2.1972 D. 3.5834
- （5 分）若函数 $f(x) = \sin(\omega \cos x) - 1$ ($\omega > 0$) 在区间 $(0, 2\pi)$ 恰有 2 个零点, 则 ω 的取值范围是 ()

- A. $(0, \frac{\pi}{2})$ B. $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$ C. $(\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2})$ D. $(\frac{\pi}{2}, +\infty)$

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，有选错的得 0 分。

（多选）9.（5 分）若 $a < 0 < b$ ，且 $a+b > 0$ ，则（ ）

- A. $\frac{a}{b} > -1$ B. $|a| < |b|$
C. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} > 0$ D. $(a-1)(b-1) < 1$

（多选）10.（5 分）有一组样本数据 x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 ，已知 $\sum_{i=1}^5 x_i = 10$ ， $\sum_{i=1}^5 x_i^2 = 30$ ，则该组数据的（ ）

- A. 平均数为 2 B. 中位数为 2 C. 方差为 2 D. 标准差为 2

（多选）11.（5 分）在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = BC = 2\sqrt{2}$ ， D 是 AB 的中点。将 $\triangle ACD$ 沿 CD 翻折，得到三棱锥 $A' - BCD$ ，则（ ）

- A. $CD \perp A'B$
B. 当 $A'D \perp BD$ 时，三棱锥 $A' - BCD$ 的体积为 $\frac{8}{3}$
C. 当 $A'B = 2\sqrt{3}$ 时，二面角 $A' - CD - B$ 的大小为 $\frac{2\pi}{3}$
D. 当 $\angle A'DB = \frac{2\pi}{3}$ 时，三棱锥 $A' - BCD$ 的外接球的表面积为 20π

（多选）12.（5 分）函数 $f(x)$ 及其导函数 $f'(x)$ 的定义域均为 R ，且 $f(x) - f(-x) = 2x$ ， $f'(1+x) + f'(1-x) = 0$ ，则（ ）

- A. $y = f(x) + x$ 为偶函数
B. $f(x)$ 的图象关于直线 $x=1$ 对称
C. $f'(0) = 1$
D. $f'(x+2) = f'(x) + 2$

三、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13.（5 分）已知角 α 的顶点为坐标原点，始边与 x 轴的非负半轴重合，终边经过点 $P(3, 4)$ ，则 $\sin(\pi + \alpha) =$ _____。

14.（5 分）某批麦种中，一等麦种占 90%，二等麦种占 10%，一、二等麦种植后所结麦穗含有 50 粒以上麦粒的概率分别为 0.6，0.2，则这批麦种植后所结麦穗含有 50 粒以上麦粒的概率为 _____。