

2024 年江苏省泰州中学高考数学模拟试卷

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。

- (5 分) 样本数据 14, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 28 的第三四分位数为 ()
A. 16 B. 17 C. 23 D. 24
- (5 分) 若集合 $A = \{x \in \mathbb{Z} | m < x < 4\}$ 有 15 个真子集，则实数 m 的取值范围为 ()
A. $[-1, 0)$ B. $(-1, 0]$ C. $(-1, 0)$ D. $[-1, 0]$
- (5 分) 若 $\vec{a} = (2, 0)$, $|\vec{b}| = 1$, $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{3}$, 则 $\vec{a}$ 与 $\vec{a} - \vec{b}$ 的夹角为 ()
A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{5\pi}{6}$
- (5 分) 疫情期间，有 6 名同学去社区做防疫志愿者，根据需要，要安排这 6 名同学去甲、乙两个核酸检测点，每个检测点至少去 2 名同学，则不同的安排方法共有 ()
A. 10 种 B. 20 种 C. 50 种 D. 70 种
- (5 分) 若函数 $f(x) = \frac{1}{2}\sin 2x - a\cos x$ 在 $(0, \pi)$ 上单调递增，则 a 的取值范围是 ()
A. $(-\infty, -1]$ B. $[-1, +\infty)$ C. $(-\infty, 1]$ D. $[1, +\infty)$
- (5 分) 已知 F_1, F_2 分别是椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的左、右焦点，过 F_2 的直线与 C 交于点 A ，与 y 轴交于点 B ， $\overrightarrow{F_1A} \cdot \overrightarrow{F_1B} = 0$, $\overrightarrow{BF_2} = 4\overrightarrow{F_2A}$ ，则 C 的离心率为 ()
A. $\frac{\sqrt{10}}{5}$ B. $\frac{\sqrt{130}}{20}$ C. $\frac{2}{5}$ D. $\frac{3}{5}$
- (5 分) 对于数列 $\{a_n\}$ ，若点 (n, a_n) 都在函数 $y = cq^x$ 的图象上，其中 $q > 0$ 且 $q \neq 1$ ，则“ $q^c > 1$ ”是“ $\{a_n\}$ 为递增数列”的 ()
A. 充要条件
B. 充分不必要条件
C. 必要不充分条件
D. 既不充分也不必要条件
- (5 分) 过抛物线 $C: y^2 = 4x$ 焦点 F 且斜率为 $\sqrt{3}$ 的直线与 C 交于 A, B 两点，若 PF 为 $\triangle PAB$ 的内角平分线，则 $\triangle PAB$ 面积最大值为 ()
A. $\frac{8}{3}$ B. $\frac{16}{3}$ C. $\frac{32}{3}$ D. 16

二、选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，部分选对的得部分分，有选错的得 0 分。

（多选）9.（6 分）已知 m, n, l 为空间中三条不同的直线， α, β, γ 为空间中三个不同的平面，则下列说法中正确的是（ ）

- A. 若 $\alpha \cap \beta = m, m \perp \gamma$, 则 $\alpha \perp \gamma, \beta \perp \gamma$
- B. 若 $m \subset \alpha, n \not\subset \alpha$, 则 m 与 n 为异面直线
- C. 若 $\alpha \cap \beta = l, \beta \cap \gamma = m, \gamma \cap \alpha = n$, 且 $l \cap m = P$, 则 $P \in n$
- D. 若 $m \perp \alpha, m \perp \beta, \alpha // \gamma$, 则 $\beta // \gamma$

（多选）10.（6 分）已知复数 z_1, z_2, z_3 , 下列说法中正确的有（ ）

- A. 若 $z_1 = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$, 则 $z_1^2 = \overline{z_1}$
- B. $z_1 = \overline{z_1}$ 是 $z_1^2 = \overline{z_1}^2$ 的充分非必要条件
- C. 若 $z_1 z_2 = z_1 z_3$, 则 $z_1 = 0$ 或 $z_2 = z_3$
- D. $z_1 + 1 > z_1$

（多选）11.（6 分）已知可导函数 $f(x)$ 及其导函数 $f'(x)$ 的定义域均为 R , 若 $f(x)$ 是奇函数, $f(2) = -f(1) \neq 0$, 且对任意 $x, y \in R$, 恒有 $f(x+y) = f(x)f'(y) + f'(x)f(y)$, 则一定有（ ）

- A. $f'(1) = -\frac{1}{2}$
- B. $f(9) = 0$
- C. $\sum_{k=1}^{242} f(k) = 1$
- D. $\sum_{k=1}^{242} f'(k) = -1$

三、填空题：本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分。

12.（5 分）在二项式 $(\sqrt{2}+x)^9$ 的展开式中，系数为有理数的项的个数是 _____ 个。

13.（5 分）设 S_n 为数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和, $S_n = (-1)^n a_n - \frac{1}{2^n}, n \in N^*$, 则:

(1) $a_1 =$ _____;

(2) $S_1 + S_2 + \dots + S_{100} =$ _____.

14.（5 分）已知函数 $f(x) = \sqrt{3} \sin nx \cos nx + \cos^2 nx (n \in N^*)$ 在 $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}]$ 上单调递减, 则满足条件的 n 值有 _____ 个。

四、解答题：本题共 5 小题，共 77 分。解答时应写出文字说明、证明过程或演算步骤。

15.（13 分）如图，几何体 $ABCDE$ 中， $AC \perp BC$, 四边形 $ABDE$ 是矩形， $BD \perp BC$, 点 F 为 CE 的中点， $BC = BD = 1, AC = 2$.