

2019~2020学年天津红桥区高一下学期期中数学试卷

一、选择题

(本大题共12小题, 每小题3分, 共36分)

1. 在复平面内表示复数 $i(1-i)$ 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 i 是虚数单位, 若复数 $(1+ai)(2-i)$ 是纯虚数, 则实数 a 等于 () .

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

3. 已知向量 $\vec{a} = (2, 4)$, $\vec{b} = (-1, 1)$, 则 $2\vec{a} - \vec{b} =$ _____ .

- A. (3, 7) B. (5, 9) C. (5, 7) D. (3, 9)

4. 已知向量 $\vec{a} = (1, m)$, $\vec{b} = (m, 2)$, 若 $\vec{a} \parallel \vec{b}$, 则实数 $m =$ () .

- A. $\sqrt{2}$ B. $\sqrt{2}$ 或 $-\sqrt{2}$ C. $-\sqrt{2}$ D. 0

5. 已知 i 是虚数单位, $a, b \in \mathbf{R}$, $a+bi = \frac{3+i}{1-i}$, 则 $a-b$ 等于 () .

- A. -1 B. 1 C. 3 D. 4

6. 若 i 为虚数单位, 则复数 $\frac{3i-1}{1+i}$ 的模是 () .

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

7. 复数 z 满足 $z-1 = (z+1)i$, 则 $\bar{z}$ 的值是 () .

- A. $1+i$ B. $1-i$ C. i D. $-i$

8. 向量 $\vec{a} = (1, -1)$, $\vec{b} = (-1, 2)$, 则 $(2\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{a} =$ () .

- A. -1 B. 1 C. 0 D. 2

9. 已知点 $A(-1, 2)$, $B(3, -6)$, 则线段 AB 的中点坐标为 () .

- A. (2, 1) B. (1, -2) C. (1, 2) D. (2, -2)

10. 设向量 $\vec{a} = (\sqrt{3}, 1)$, $\vec{b} = (2, -2)$, 若 $(\lambda\vec{a} + \vec{b}) \perp (\lambda\vec{a} - \vec{b})$, 则实数 $\lambda = ()$.
A. ± 1 B. 0 C. $\pm\sqrt{2}$ D. ± 2
11. 已知 $|\vec{a}| = 1$, $\vec{b} = (0, 2)$, 且 $\vec{a} \cdot \vec{b} = 1$, 则向量 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 夹角的大小为 $()$.
A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{6}$ D. $\frac{\pi}{2}$
12. 已知 $z_1 = \frac{3}{2}(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6})$, $z_2 = 2(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$, 则 $z_1 z_2 = ()$.
A. i B. $2i$ C. $2\sqrt{2}i$ D. $3i$

二、填空题

(本大题共8小题, 每小题3分, 共24分)

13. i 是虚数单位, 则 $\frac{2}{1+i} = \underline{\hspace{2cm}}$.
14. i 是虚数单位, 则复数 $i(1+i)$ 的实部为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
15. 计算: $\overrightarrow{QP} + \overrightarrow{NQ} + \overrightarrow{MN} - \overrightarrow{MP} = \underline{\hspace{2cm}}$.
16. 已知 $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, 且向量 $\vec{a}$, $\vec{b}$ 的夹角为 120° , 则 $\vec{a} \cdot \vec{b} = \underline{\hspace{2cm}}$.
17. 已知 $A(-1, 2)$, $B(2, 0)$, $C(x, 3)$, 且 A , B , C 三点共线, 则 $x = \underline{\hspace{2cm}}$.
18. 若 $|\vec{a}| = \sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 2$, 且 $(\vec{a} - \vec{b}) \perp \vec{a}$, 则 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 的夹角是 $\underline{\hspace{2cm}}$.
19. 已知 $a, b \in \mathbf{R}$, i 是虚数单位, 若 $a - i$ 与 $2 + bi$ 互为共轭复数, 则 $(a + bi)^2 = \underline{\hspace{2cm}}$.
20. 在平行四边形 $ABCD$ 中, 若 $\overrightarrow{AB} = (1, 3)$, $\overrightarrow{AC} = (2, 5)$, 则向量 $\overrightarrow{AD}$ 的坐标为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

三、解答题

(本大题共4小题, 每小题10分, 共40分)

21. 已知 i 是虚数单位, 复数 $z = (m^2 - 5m + 6) + (m^2 - 3m)i$, $m \in \mathbf{R}$.

- (1) 当复数 z 为实数时, 求 m 的值.
- (2) 当复数 z 为虚数时, 求 m 的值.
- (3) 当复数 z 为纯虚数时, 求 m 的值.

22. 在 $\triangle ABC$ 中, 内角 A, B, C 所对的边分别为 a, b, c . 已知 $a = 5, c = 6, \cos B = \frac{4}{5}$.

- (1) 求 b 和 $\sin A$ 的值.
- (2) 求 $\cos\left(A + \frac{\pi}{4}\right)$ 的值.

23. 设 $\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 所对边的长分别是 a, b, c , 且 $b = 3, c = 4, C = 2B$.

- (1) 求 $\cos B$ 的值.
- (2) 求 $\sin\left(2B - \frac{\pi}{3}\right)$ 的值.

24. 已知 a, b, c 分别为 $\triangle ABC$ 三个内角 A, B, C 的对边, $a = \sqrt{3}b \sin A - a \cos B$.

- (1) 求角 B 的值.
- (2) 若 $b = 2, \triangle ABC$ 的面积为 $\sqrt{3}$, 求 a, c .