

# 数学 笔试

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题），考试用时 100 分钟。  
祝各位考试顺利！

## 第 I 卷

### 一. 选择题（每题 3 分，共 10 题，30 分）

1、 $\sin 300^\circ$  的值是（ ）

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

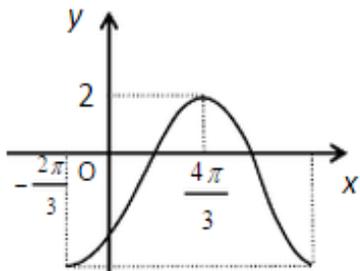
2、终边在  $y$  轴的非负半轴上的角的集合是（ ）

- A.  $\{x | x = k \cdot 180^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$   
 B.  $\{x | x = k \cdot 180^\circ + 90^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$   
 C.  $\{x | x = k \cdot 360^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$   
 D.  $\{x | x = k \cdot 360^\circ + 90^\circ, k \in \mathbb{Z}\}$

3、已知  $\theta$  角的终边落在直线  $y = -\sqrt{3}x$  上，则  $\cos 2\theta$  的值为（ ）

- A.  $\frac{1}{2}$       B.  $-\frac{1}{2}$       C.  $-\frac{1}{4}$       D.  $\frac{1}{4}$

4、已知函数  $y = A\sin(\omega x + \varphi) + B$  ( $A > 0, \omega > 0, |\varphi| < \frac{\pi}{2}$ ) 的周期为  $T$ ，在一个周期内的图像如图所示，则下列说法中正确的是（ ）



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

6、若函数  $f(x) = \sin(\omega x + \frac{\pi}{3})$  的图像向右

( )

- A.  $\frac{1}{2}$       B. 1      C

7、已知  $\tan(\alpha + \beta) = \frac{2}{5}$ ,  $\tan(\beta - \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{4}$

- A.  $\frac{13}{18}$       B.  $\frac{3}{22}$       C

8、直线  $y = 3$  与函数  $y = \tan \omega x$ ,  $\omega > 0$  自

- A.  $\pi$       B.  $\frac{2\pi}{\omega}$       C

9、已知下列命题:

- (1) 若  $k \in \mathbb{R}$ , 且  $k\mathbf{b} = \mathbf{0}$ , 则  $k=0$  或  $\mathbf{b}=\mathbf{0}$   
 (2) 若  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{0}$ , 则  $\mathbf{a}=\mathbf{0}$  或  $\mathbf{b}=\mathbf{0}$   
 (3) 若不平行的两个非零向量  $\mathbf{a}$ 、 $\mathbf{b}$ , 满足  
 (4) 若  $\mathbf{a}$  与  $\mathbf{b}$  平行, 则  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}|$   
 (5) 若  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{b} \cdot \mathbf{c}$ , 则  $\mathbf{a} = \mathbf{c}$   
 (6) 若  $\mathbf{a} \neq \mathbf{0}$ , 则对任意一非零向量  $\mathbf{b}$ , 有

- A. 0      B. 1      C. 2

10、已知定义在  $\mathbb{R}$  上的奇函数  $f(x)$ , 满足  $f$

在区间  $[-8, 8]$  上有四个不同的根  $x_1, x_2, \dots$

- A. 6      B. -6      C. 8

第 II 卷

(I) 化简  $f(\alpha)$ ;

(II) 若  $\alpha$  是第三象限角, 且  $\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) =$

二. 填空题 (每题 5 分, 共 5 道, 25 分)

1、已知平行四边形 ABCD 三个顶点 A、B、C 的坐标分别是 (-2,1)、(-1,3) 和 (3,4), 则顶点 D 的坐标是 \_\_\_\_\_

2、已知  $\sin \alpha = \frac{1}{4}$ , 且  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ , 则  $\cos \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2} =$  \_\_\_\_\_

3、函数  $y = \sin(x + 15^\circ) + \sqrt{2} \cos(x + 60^\circ)$  的最大值是 \_\_\_\_\_

4、已知函数  $f(x)$  是  $\mathbb{R}$  上的偶函数, 且在区间  $[0, +\infty)$  上是增函数, 令  $a = f(\sin \frac{2\pi}{7})$ ,  $b = f(\cos \frac{5\pi}{7})$ ,  $c = f(\tan \frac{5\pi}{7})$ , 则 a、b、c 的大小关系是 \_\_\_\_\_

5、已知  $\tan \alpha$ 、 $\tan \beta$  是方程  $7x^2 - 8x + 1 = 0$  的两根, 则  $\tan(\frac{\alpha + \beta}{2})$  的值为 \_\_\_\_\_

三、解答题 (1 题 10 分, 2 题 10 分, 3 题 10 分, 4 题 15 分)

1、设向量  $\mathbf{a} = (2, 4)$ ,  $\mathbf{b} = (m, -1)$ .

(I) 若  $\mathbf{a} \perp \mathbf{b}$ , 求实数  $m$  的值;

(II) 若  $\mathbf{a} \parallel \mathbf{b}$ , 求实数  $m$  的值;

(III) 若  $|\mathbf{a} + \mathbf{b}| = 5$ , 求实数  $m$  的值.

(II) 求  $\beta$ .

(II) 求  $f(x)$  的单调递减区间;

(III) 当  $x \in [\frac{\pi}{2}, \pi]$  时, 求函数  $f(x)$  的最大