

## 数学试题

1. 本试卷分卷一（选择题）和卷二（非选择题）两部分。满分 120 分，考试时间 120 分钟。
2. 本次考试允许使用函数型计算器，凡使用计算器的题目，除题目有具体要求外，最后结果精确到 0.01。

### 卷一（选择题，共 60 分）

一、选择题：本大题共 20 个小题，每小题 3 分，共 60 分。在每小题列出的四个选项中，只有一项符合题目要求，请将符合题目要求的选项字母代号选出。

1. 已知集合  $A = \{0, 1, 2, 3\}$ ，则下列选项正确的是（ ）。
 

A.  $\emptyset \subseteq A$       B.  $\{-1\} \subseteq A$       C.  $0 \subseteq A$       D.  $\{0\} \in A$
2. 若全集  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ，设集合  $A = \{1, 3\}$ ， $B = \{2, 3, 4\}$ ，则  $A \cap (C_U B) =$ （ ）。
 

A.  $\{1\}$       B.  $\{3\}$       C.  $\{1, 3\}$       D.  $\{1, 3, 5\}$
3. 集合  $A = \{(x, y) | y = x + 1\}$ ， $B = \{(x, y) | y = 2x + 2\}$ ，则  $A \cap B =$ （ ）。
 

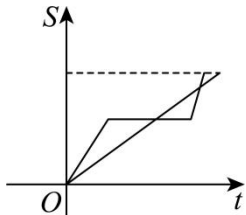
A.  $\{-1, 0\}$       B.  $(-1, 0)$       C.  $\{(-1, 0)\}$       D.  $\{(0, -1)\}$
4. 若实数  $a, b$  满足  $a > 0 > b$ ，则（ ）。
 

A.  $a - b < 0$       B.  $a + b > 0$       C.  $a^2 > b^2$       D.  $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
5. 不等式  $(3 - x)(x + 2) > 0$  的解集为（ ）。
 

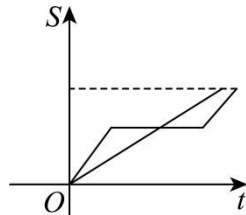
A.  $\{x | -2 < x < 3\}$       B.  $\{x | -3 < x < 2\}$   
 C.  $\{x | x > 3 \text{ 或 } x < -2\}$       D.  $\{x | x > 2 \text{ 或 } x < -3\}$
6. 已知集合  $A = \{x | x^3 - 9x = 0\}$ ， $B = \{x | |x - 1| < 2\}$ ，则  $A \cap B =$ （ ）。
 

A.  $\{-3, 0, 3\}$       B.  $\{-3, 0\}$       C.  $\{0, 3\}$       D.  $\{0\}$
7. 函数  $y = \sqrt{x+4} + \frac{x^2-1}{x-1}$  的定义域是（ ）。
 

A.  $[-4, +\infty)$       B.  $(-4, +\infty)$   
 C.  $[-4, 0) \cup (0, +\infty)$       D.  $[-4, 1) \cup (1, +\infty)$
8. 寓言故事“龟兔赛跑”说的是：兔子和乌龟比赛跑步。刚开始，兔子在前面飞快地跑着，乌龟拼命地爬着。不一会儿，兔子就拉开了乌龟好大一段距离。兔子认为比赛太轻松了，就决定先睡一会。而乌龟一刻不停地爬行。当乌龟快到达终点的时候，兔子才醒来，于是它赶紧去追，但结果还是乌龟赢了。下图“路程  $s$ -时间  $t$ ”的图像中，与“龟兔赛跑”的情节相吻合的是（ ）。
 



A.



B.

9. 已知函数  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1 \\ \frac{1}{x}, & x > 1 \end{cases}$ ，则  $f(f(-1)) =$ （ ）。

- A. 2      B.  $\frac{1}{2}$       C. 1      D. -1
10. 下列函数中，既是奇函数又在区间  $(0, +\infty)$  上单调递增的是（ ）。
 

A.  $y = \sqrt{x}$       B.  $y = \sin x$       C.  $y = 3$       D.  $y = -\frac{1}{x}$
  11. 若函数  $f(x) = x^2 + ax + 1$  是定义在  $(-b, 2b - 2)$  上的偶函数，则  $f\left(\frac{b}{2}\right) =$ （ ）。
 

A.  $\frac{1}{4}$       B.  $\frac{5}{4}$       C.  $\frac{7}{4}$       D. 2
  12. 函数  $y = f(x)$  是定义域为  $\mathbf{R}$  的偶函数，且在  $(0, +\infty)$  上单调递减，则（ ）。
 

A.  $f(-\pi) > f(-1) > f(\sqrt{2})$       B.  $f(-1) > f(-\pi) > f(\sqrt{2})$   
 C.  $f(-\pi) > f(\sqrt{2}) > f(-1)$       D.  $f(-1) > f(\sqrt{2}) > f(-\pi)$
  13. 函数  $f(x)$  是  $\mathbf{R}$  上的奇函数，当  $x > 0$  时，函数的解析式为  $f(x) = \frac{2}{x} - 1$ ，则  $f(-1) =$ （ ）。
 

A. -1      B. 1      C. -3      D. 3
  14. 下列说法中正确的是（ ）。
 

A. 第一象限角都是锐角  
 B. 三角形的内角必是第一、二象限角  
 C. 不相等的角终边一定不相同  
 D. 不论是用角度制还是弧度制度量一个角，它们与扇形的半径的大小无关



15. 若  $\cos 4 = t$ , 则  $\tan 4 =$  ( ).

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

16. 若  $\frac{\sin \alpha - 2 \cos \alpha}{\sin \alpha - 3 \cos \alpha} = \frac{3}{2}$ , 则  $\tan \alpha =$  ( ).

- A. -5      B. 5      C.  $-\frac{4}{3}$       D.  $\frac{4}{3}$

17. 已知  $\sin(\pi - \theta) < 0$ ,  $\cos(\pi + \theta) > 0$ , 则  $\theta$  为 ( ).

- A. 第一象限角      B. 第二象限角      C. 第三象限角      D. 第四象限角

18. 若角  $\alpha$  的终边经过点  $P(-3, 4)$ , 则  $\sin \alpha - \tan \alpha$  的值是 ( ).

- A.  $-\frac{11}{15}$       B.  $-\frac{29}{15}$       C.  $-\frac{8}{15}$       D.  $\frac{32}{15}$

19. 化简  $\sqrt{1 - 2 \sin(\pi + 1) \cos(\pi + 1)}$  等于 ( ).

- A.  $\sin 1 - \cos 1$       B.  $\cos 1 - \sin 1$       C.  $\pm(\sin 1 - \cos 1)$       D.  $\sin 1 + \cos 1$

20. 已知角  $\alpha$  的终边过点  $P(-\tan \alpha, -3)$ , 则  $\sin \alpha =$  ( ).

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

### 卷二 (非选择题, 共 60 分)

二、填空题: 本大题共 5 个小题, 每小题 4 分, 共 20 分. 请将答案填涂在答题卡指定位置.

21. 已知集合  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{a, a^2 + 1\}$ , 若  $A \cap B = \{1\}$ , 则实数  $a$  的值为\_\_\_\_\_.

22. 某公司每个月的利润  $y$  (单位: 万元) 关于月份  $n$  的关系式为  $y = n^2 - 9n + 114$ , 则该公司一年 12 个月中利润大于 100 万的月份共有\_\_\_\_\_个.

23. 对于函数  $y = f(x)$ , 部分  $x$  与  $y$  的对应关系如下表:

$x$	1	2	3	4	5	6	7
$y$	7	4	5	8	1	3	4

则  $f(f(1))$  值为\_\_\_\_\_.

24. 若一个扇形的半径为  $1 \text{ cm}$ , 圆心角为  $30^\circ$ , 则该扇形的面积为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$ .

25. 已知  $\tan(\pi - \theta) = \frac{1}{2}$ , 则  $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta - \cos \theta} =$ \_\_\_\_\_.

三、解答题: 本大题共 5 个小题, 每小题 8 分, 共 40 分. 请将解答步骤填涂在答题卡指定位置.

26. (本小题 8 分) 已知集合  $A = \{x | -1 \leq x \leq 4\}$ ,  $B = \{x | a - 1 \leq x \leq a + 1\}$ .

(1) 若  $a = 4$ , 求  $A \cap B$ ,  $A \cap (\complement_{\mathbf{R}} B)$ ; (2) 若  $A \cup B = A$ , 求  $a$  的取值范围.

27. (本小题 8 分) 若关于  $x$  的不等式  $(m + 2)x^2 - (m + 2)x + 2 > 0$  的解集为  $\mathbf{R}$ , 试求实数  $m$  的取值范围.

28. (本小题 8 分) 设函数  $f(x) = x + \frac{4}{x}$ .

(1) 判断函数  $f(x)$  奇偶性并证明; (2) 用单调性定义证明: 函数  $f(x)$  在  $(2, +\infty)$  上单调递增.

29. (本小题 8 分) 已知函数  $f(x) = \sin x + a$  过点  $(\frac{7\pi}{6}, \frac{3}{2})$ .

(1) 求函数  $f(x)$  的表达式及最小正周期;

(2) 当  $x \in [0, 2\pi]$  时, 求函数  $f(x)$  的最大值及取得最大值时  $x$  的值.

30. (本小题 8 分) 已知  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ , 且  $\alpha$  为第二象限角.

(1) 求  $\cos \alpha$ ,  $\tan \alpha$  的值; (2) 求  $\frac{\sin(2\pi - \alpha) + \cos(3\pi + \alpha)}{\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) - \sin(\pi - \alpha)}$  的值.