

2015 年山东省普通高校招生春季考试

数 学 试 题

注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(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, 最后结果精确到 0.01.

第 I 卷(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)

1. 集合 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{1, 3\}$, 则 $A \cap B$ 等于 ()

A. $\{1, 2, 3\}$	B. $\{1, 3\}$
C. $\{1, 2\}$	D. $\{2\}$
2. 不等式 $|x-1| < 5$ 的解集是 ()

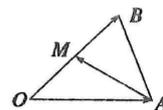
A. $(-6, 4)$	B. $(-4, 6)$
C. $(-\infty, -6) \cup (4, +\infty)$	D. $(-\infty, -4) \cup (6, +\infty)$
3. 函数 $y = \sqrt{x+1} + \frac{1}{x}$ 的定义域是 ()

A. $\{x x \geq 1 \text{ 且 } x \neq 0\}$	B. $\{x x \geq -1\}$
C. $\{x x > -1 \text{ 且 } x \neq 0\}$	D. $\{x x > -1\}$
4. “圆心到直线的距离等于圆的半径”是“直线与圆相切”的 ()

A. 充分不必要条件	B. 必要不充分条件
C. 充要条件	D. 既不充分也不必要条件
5. 在等比数列 $\{a_n\}$ 中, $a_2 = 1, a_4 = 3$, 则 a_6 的值是 ()

A. -5	B. 5
C. -9	D. 9
6. 如图所示, M 是线段 OB 的中点, 设向量 $\overrightarrow{OA} = a, \overrightarrow{OB} = b$, 则 \overrightarrow{AM} 可以表示为 ()

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



7. 终边在 y 轴的正半轴上的角的集合是 ()

- A. $\{x|x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$ B. $\{x|x = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$
 C. $\{x|x = -\frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$ D. $\{x|x = -\frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$

8. 关于函数 $y = -x^2 + 2x$, 下列叙述错误的是 ()

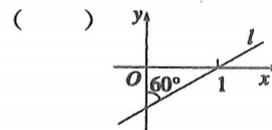
- A. 函数的最大值是 1 B. 函数图象的对称轴是直线 $x = 1$
 C. 函数的单调递减区间是 $[-1, +\infty)$ D. 函数的图象经过点 $(2, 0)$

9. 某值日小组共有 5 名同学, 若任意安排 3 名同学负责教室内的地面卫生, 其余 2 名同学负责教室外的走廊卫生, 则不同安排方法种数是 ()

- A. 10 B. 20
 C. 60 D. 100

10. 如图所示, 直线 l 的方程是 ()

- A. $\sqrt{3}x - y - \sqrt{3} = 0$ B. $\sqrt{3}x - 2y - \sqrt{3} = 0$
 C. $\sqrt{3}x - 3y - 1 = 0$ D. $x - \sqrt{3}y - 1 = 0$



11. 对于命题 p, q , 若 $p \wedge q$ 是假命题, $p \vee q$ 是真命题, 则 ()

- A. p, q 都是真命题 B. p, q 都是假命题
 C. p, q 一个是真命题一个是假命题 D. 无法判断

12. 已知函数 $f(x)$ 是奇函数, 当 $x > 0$ 时, $f(x) = x^2 + 2$, 则 $f(-1)$ 的值是 ()

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

13. 已知点 $P(m, -2)$ 在函数 $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ 的图象上, 点 A 的坐标是 $(4, 3)$, 则 $|\overrightarrow{AP}|$ 的值是 ()

- A. $\sqrt{10}$ B. $2\sqrt{10}$
 C. $6\sqrt{2}$ D. $5\sqrt{2}$

14. 关于 x, y 的方程 $x^2 + my^2 = 1$, 给出下列命题:

- ①当 $m < 0$ 时, 方程表示双曲线;
 ②当 $m = 0$ 时, 方程表示抛物线;
 ③当 $0 < m < 1$ 时, 方程表示椭圆;
 ④当 $m = 1$ 时, 方程表示等轴双曲线;
 ⑤当 $m > 1$ 时, 方程表示椭圆.

其中, 真命题的个数是 ()

- A. 2 B. 3
 C. 4 D. 5

24. 已知椭圆的中心在坐标原点,右焦点与圆 $x^2 + y^2 - 6x - 7 = 0$ 的圆心重合,长轴长等于圆的直径,则短轴长等于_____.

25. 集合 M, N, S 都是非空集合,现规定如下运算:

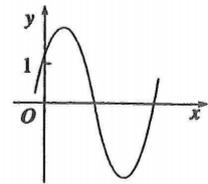
$M \otimes N \otimes S = \{x | x \in (M \cap N) \cup (N \cap S) \cup (S \cap N), \text{且 } x \notin (M \cap N \cap S)\}$. 若集合 $A = \{x | a < x < b\}$, $B = \{x | c < x < d\}$, $C = \{x | e < x < f\}$, 其中实数 a, b, c, d, e, f 满足: ① $ab < 0, cd < 0, ef < 0$; ② $a - b = c - d = e - f$; ③ $a + b < c + d < e + f$. 则 $A \otimes B \otimes C =$ _____.

三、解答题(本大题共 5 个小题,共 40 分.请在答题卡相应的题号处写出解答过程)

26. (本小题 6 分)某学校合唱团参加演出,需要把 120 名演员排成 5 排,并且从第二排起,每排比前一排多 3 名,求第一排应安排多少名演员.

27. (本小题 8 分) 已知函数 $y=2\sin(2x+\varphi)$, $x \in \mathbb{R}$, $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$, 函数的部分图象如图所示. 求:

- (1) 函数的最小正周期 T 及 φ 的值;
- (2) 函数的单调递增区间.



28. (本小题 8 分) 已知函数 $f(x) = a^x$ ($a > 0$ 且 $a \neq 1$) 在区间 $[-2, 4]$ 上的最大值是 16.

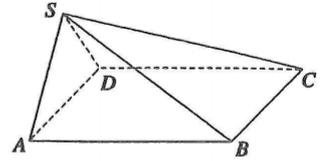
(1) 求实数 a 的值;

(2) 若函数 $g(x) = \log_2(x^2 - 3x + 2a)$ 的定义域是 \mathbb{R} , 求满足不等式 $\log_a(1 - 2t) \leq 1$ 的实数 t 的取值范围.

29. (本小题 9 分) 如图所示, 在四棱锥 $S-ABCD$ 中, 底面 $ABCD$ 是正方形, 平面 $SAD \perp$ 平面 $ABCD$, $SA=SD=2$, $AB=3$.

(1) 求 SA 与 BC 所成角的余弦值.

(2) 求证: $AB \perp SD$.



30. (本小题 9 分) 已知抛物线的顶点是坐标原点 O , 焦点 F 在 x 轴的正半轴上, Q 是抛物线上的点, 点 Q 到焦点 F 的距离是 1, 且到 y 轴的距离是 $\frac{3}{8}$.

(1) 求抛物线的标准方程;

(2) 若直线 l 经过点 $M(3, 1)$, 与抛物线相交于 A, B 两点, 且 $OA \perp OB$, 求直线 l 的方程.