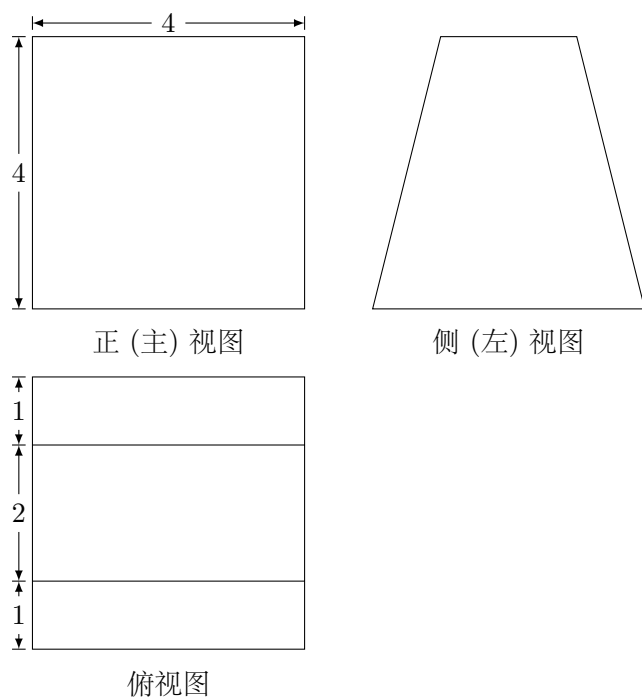


文科数学

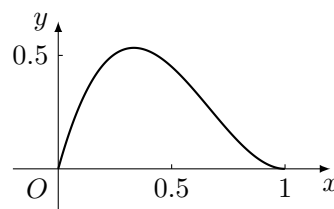
一、选择题

1. 设 i 是虚数单位, 复数 $\frac{1+ai}{2-i}$ 为纯虚数, 则实数 a 为 ()
(A) 2 (B) -2 (C) $-\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{2}$
2. 集合 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $S = \{1, 4, 5\}$, $T = \{2, 3, 4\}$, 则 $S \cap (\complement_U T)$ 等于
(A) $\{1, 4, 5, 6\}$ (B) $\{1, 5\}$ (C) $\{4\}$ (D) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
3. 双曲线 $2x^2 - y^2 = 8$ 的实轴长是 ()
(A) 2 (B) $2\sqrt{2}$ (C) 4 (D) $4\sqrt{2}$
4. 若直线 $3x + y + a = 0$ 过圆 $x^2 + y^2 + 2x - 4y = 0$ 的圆心, 则 a 的值为 ()
(A) -1 (B) 1 (C) 3 (D) -3
5. 若点 (a, b) 在 $y = \lg x$ 图象上, $a \neq 1$, 则下列点也在此图象上的是 ()
(A) $\left(\frac{1}{a}, b\right)$ (B) $(10a, 1 - b)$ (C) $\left(\frac{10}{a}, b + 1\right)$ (D) $(a^2, 2b)$
6. 设变量 x, y 满足 $\begin{cases} x + y \leq 1 \\ x - y \leq 1 \\ x \geq 0 \end{cases}$, 则 $x + 2y$ 的最大值和最小值分别为 ()
(A) 1, -1 (B) 2, -2 (C) 1, -2 (D) 2, -1
7. 若数列 $\{a_n\}$ 的通项公式是 $a_n = (-1)^n \cdot (3n - 2)$, 则 $a_1 + a_2 + \dots + a_{10} =$ ()
(A) 15 (B) 12 (C) -12 (D) -15
8. 一个空间几何体的三视图如图所示, 则该几何体的表面积为 ()



- (A) 48 (B) $32 + 8\sqrt{17}$ (C) $48 + 8\sqrt{17}$ (D) 80

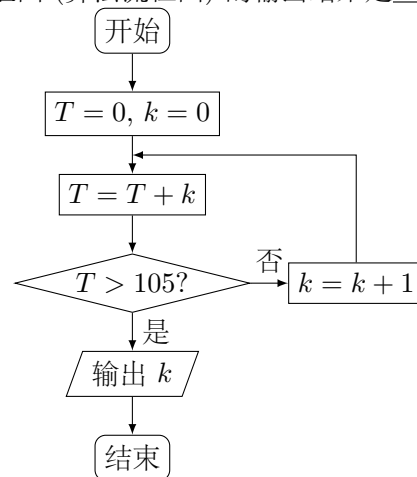
9. 从正六边形的 6 个顶点中随机选择 4 个顶点, 则以它们作为顶点的四边形是矩形的概率等于 ()
(A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{8}$ (C) $\frac{1}{6}$ (D) $\frac{1}{5}$
10. 函数 $f(x) = ax^n(1-x)^2$ 在区间 $[0, 1]$ 上的图象如图所示, 则 n 可能是 ()



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

二、填空题

11. 设 $f(x)$ 是定义在 \mathbf{R} 上的奇函数, 当 $x \leq 0$ 时, $f(x) = 2x^2 - x$, 则 $f(1) =$ _____.
12. 如图所示, 程序框图 (算法流程图) 的输出结果是_____.



16. 在 $\triangle ABC$ 中, a, b, c 分别为内角 A, B, C 所对的边长, $a = \sqrt{3}$, $b = \sqrt{2}$, $1 + 2\cos(B + C) = 0$, 求边 BC 上的高.

17. 设直线 $l_1: y = k_1x + 1$, $l_2: y = k_2x - 1$, 其中实数 k_1, k_2 满足 $k_1k_2 + 2 = 0$.
(1) 证明 l_1 与 l_2 相交;
(2) 证明 l_1 与 l_2 的交点在椭圆 $2x^2 + y^2 = 1$ 上.

13. 函数 $y = \frac{1}{\sqrt{6-x-x^2}}$ 的定义域是_____.
14. 已知向量 \mathbf{a}, \mathbf{b} 满足 $(\mathbf{a} + 2\mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = -6$, 且 $|\mathbf{a}| = 1$, $|\mathbf{b}| = 2$, 则 \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 的夹角为_____.
15. 设 $f(x) = a\sin 2x + b\cos 2x$, 其中 $a, b \in \mathbf{R}$, $ab \neq 0$, 若 $f(x) \leq \left|f\left(\frac{\pi}{6}\right)\right|$ 对一切 $x \in \mathbf{R}$ 恒成立, 则
① $f\left(\frac{11\pi}{12}\right) = 0$;
② $\left|f\left(\frac{7\pi}{10}\right)\right| < \left|f\left(\frac{\pi}{5}\right)\right|$;
③ $f(x)$ 既不是奇函数, 也不是偶函数;
④ $f(x)$ 的单调递增区间是 $\left[k\pi + \frac{\pi}{6}, k\pi + \frac{2\pi}{3}\right]$ ($k \in \mathbf{Z}$);
⑤ 存在经过点 (a, b) 的直线与函数 $f(x)$ 的图象不相交.
以上结论正确的是_____. (写出所有正确结论的编号)

三、解答题

18. 设 $f(x) = \frac{e^x}{1+ax^2}$, 其中 a 为正实数.

- (1) 当 $a = \frac{4}{3}$ 时, 求 $f(x)$ 的极值点;
- (2) 若 $f(x)$ 为 \mathbf{R} 上的单调函数, 求 a 的取值范围.

20. 某地最近十年粮食需求量逐年上升, 下表是部分统计数据:

年份	2002	2004	2006	2008	2010
需求量 (万吨)	236	246	257	276	286

- (1) 利用所给数据求年需求量与年份之间的回归直线方程 $\hat{y} = bx + a$;
- (2) 利用 (1) 中所求出的直线方程预测该地 2012 年的粮食需求量.

21. 在数 1 和 100 之间插入 n 个实数, 使得这 $n+2$ 个数构成递增的等比数列, 将这 $n+2$ 个数的乘积记作 T_n , 再令 $a_n = \lg T_n$, $n \geq 1$.

- (1) 求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式;
- (2) 设 $b_n = \tan a_n \cdot \tan a_{n+1}$, 求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和 S_n .

19. 如图, $ABEDFC$ 为多面体, 平面 $ABED$ 与平面 $ACFD$ 垂直, 点 O 在线段 AD 上, $OA = 1$, $OD = 2$, $\triangle OAB$, $\triangle OAC$, $\triangle ODE$, $\triangle ODF$ 都是正三角形.

- (1) 证明直线 $BC \parallel EF$;
- (2) 求棱锥 $F - OBED$ 的体积.

