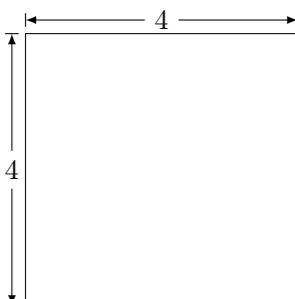


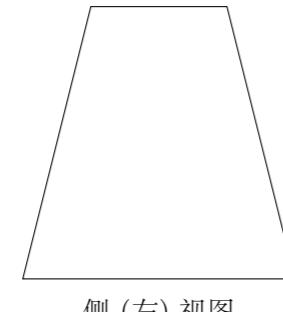
## 文科数学

## 一、选择题

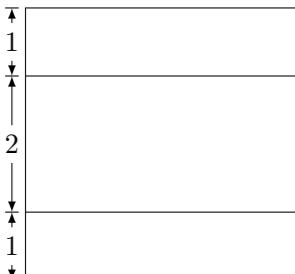
1. 设  $i$  是虚数单位, 复数  $\frac{1+ai}{2-i}$  为纯虚数, 则实数  $a$  为 ( )  
 (A) 2 (B) -2 (C)  $-\frac{1}{2}$  (D)  $\frac{1}{2}$
2. 集合  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $S = \{1, 4, 5\}$ ,  $T = \{2, 3, 4\}$ , 则  $S \cap (\complement_U T)$  等于  
 (A) {1, 4, 5, 6} (B) {1, 5} (C) {4} (D) {1, 2, 3, 4, 5}
3. 双曲线  $2x^2 - y^2 = 8$  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  $\begin{cases} x+y \leqslant 1 \\ x-y \leqslant 1 \\ x \geqslant 0 \end{cases}$ , 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 ( )



正(主)视图



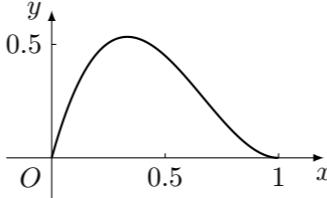
侧(左)视图



俯视图

- (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  $x \leqslant 0$  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 \_\_\_\_\_.  

```

    graph TD
      Start([开始]) --> Init[T = 0, k = 0]
      Init --> Add[T = T + k]
      Add --> Decision{T > 105?}
      Decision -- 否 --> Increment[k = k + 1]
      Increment --> Add
      Decision -- 是 --> Output[/输出 k/]
      Output --> End([结束])
  
```

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.

## 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.

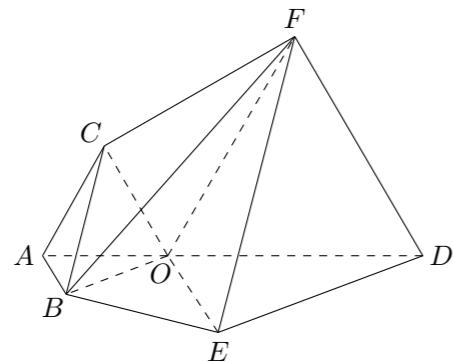
20. 某地最近十年粮食需求量逐年上升, 下表是部分统计数据:

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.

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.



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  $S_n$ .