

2016年天津市高考数学试卷（文科）

一、选择题：在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合要求的

1. (5分) (2016•天津) 已知集合 $A=\{1, 2, 3\}$, $B=\{y|y=2x-1, x \in A\}$, 则 $A \cap B = (\quad)$

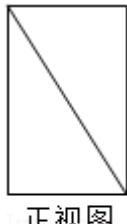
A. {1, 3} B. {1, 2} C. {2, 3} D. {1, 2, 3}

2. (5分) (2016•天津) 甲、乙两人下棋，两人下成和棋的概率是 $\frac{1}{2}$, 甲获胜的概率是 $\frac{1}{3}$

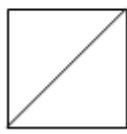
，则甲不输的概率为()

A. $\frac{5}{6}$ B. $\frac{2}{5}$ C. $\frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{3}$

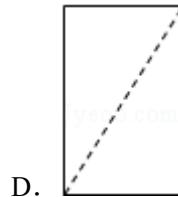
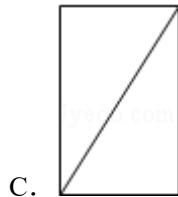
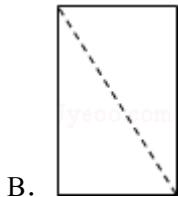
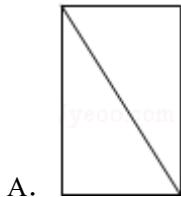
3. (5分) (2016•天津) 将一个长方体沿相邻三个面的对角线截去一个棱锥，得到的几何体的正视图与俯视图如图所示，则该几何体的侧（左）视图为()



正视图



俯视图



4. (5分) (2016•天津) 已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > 0, b > 0$) 的焦距为 $2\sqrt{5}$, 且双曲

线的一条渐近线与直线 $2x+y=0$ 垂直，则双曲线的方程为()

A. $\frac{x^2}{4} - y^2 = 1$ B. $x^2 - \frac{y^2}{4} = 1$

C. $\frac{3x^2}{20} - \frac{3y^2}{5} = 1$ D. $\frac{3x^2}{5} - \frac{3y^2}{20} = 1$

5. (5分) (2016•天津) 设 $x > 0$, $y \in \mathbb{R}$, 则“ $x > y$ ”是“ $x > |y|$ ”的()

A. 充要条件 B. 充分不必要条件
C. 必要而不充分条件 D. 既不充分也不必要条件

6. (5分) (2016•天津) 已知 $f(x)$ 是定义在 \mathbb{R} 上的偶函数, 且在区间 $(-\infty, 0)$ 上单调递增, 若实数 a 满足 $f(2^{|a-1|}) > f(-\sqrt{2})$, 则 a 的取值范围是 ()

- A. $(-\infty, \frac{1}{2})$ B. $(-\infty, \frac{1}{2}) \cup (\frac{3}{2}, +\infty)$ C. $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ D. $(\frac{3}{2}, +\infty)$

7. (5分) (2016•天津) 已知 $\triangle ABC$ 是边长为1的等边三角形, 点D、E分别是边AB、BC的中点, 连接DE并延长到点F, 使得 $DE=2EF$, 则 $\overrightarrow{AF} \cdot \overrightarrow{BC}$ 的值为 ()

- A. $-\frac{5}{8}$ B. $\frac{1}{8}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{11}{8}$

8. (5分) (2016•天津) 已知函数 $f(x) = \sin^2 \frac{\omega x}{2} + \frac{1}{2} \sin \omega x - \frac{1}{2}$ ($\omega > 0$), $x \in \mathbb{R}$, 若 $f(x)$ 在区间 $(\pi, 2\pi)$ 内没有零点, 则 ω 的取值范围是 ()

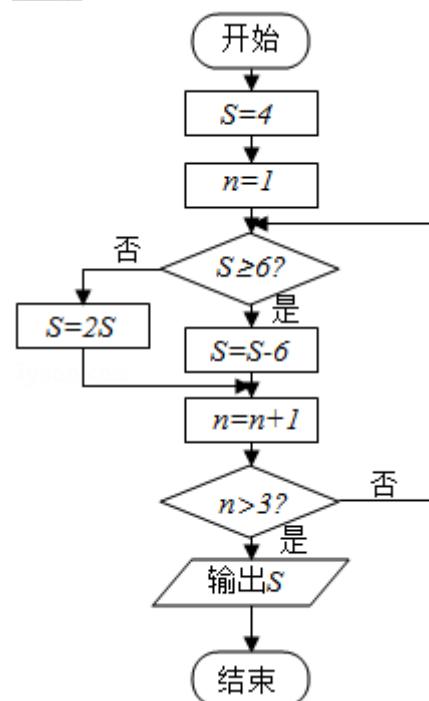
- A. $(0, \frac{1}{8}]$ B. $(0, \frac{1}{4}] \cup [\frac{5}{8}, 1)$ C. $(0, \frac{5}{8}]$ D. $(0, \frac{1}{8}] \cup [\frac{1}{4}, \frac{5}{8}]$

二、填空题本大题6小题, 每题5分, 共30分

9. (5分) (2016•天津) i 是虚数单位, 复数 z 满足 $(1+i)z=2$, 则 z 的实部为_____.

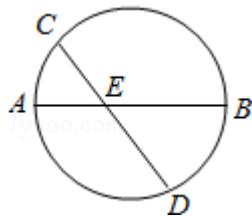
10. (5分) (2016•天津) 已知函数 $f(x) = (2x+1)e^x$, $f'(x)$ 为 $f(x)$ 的导函数, 则 $f'(0)$ 的值为_____.

11. (5分) (2016•天津) 阅读如图所示的程序框图, 运行相应的程序, 则输出 S 的值为_____.



12. (5分) (2016•天津) 已知圆C的圆心在x轴正半轴上, 点 $(0, \sqrt{5})$ 在圆C上, 且圆心到直线 $2x - y = 0$ 的距离为 $\frac{4\sqrt{5}}{5}$, 则圆C的方程为_____.

13. (5分) (2016•天津) 如图, AB是圆的直径, 弦CD与AB相交于点E, $BE=2AE=2$, B $D=ED$, 则线段CE的长为_____.



14. (5分) (2016•天津) 已知函数 $f(x) = \begin{cases} x^2 + (4a - 3)x + 3a, & x < 0 \\ \log_a(x+1) + 1, & x \geq 0 \end{cases}$ ($a > 0$, 且 $a \neq 1$)

在 \mathbb{R} 上单调递减, 且关于 x 的方程 $|f(x)| = 2 - \frac{x}{3}$ 恰有两个不相等的实数解, 则 a 的取值范围是_____.

三、解答题: 本大题共6小题, 80分

15. (13分) (2016•天津) 在 $\triangle ABC$ 中, 内角 A , B , C 所对的边分别为 a , b , c , 已知 $a \sin 2B = \sqrt{3} b \sin A$.

(1) 求 B ;

(2) 已知 $\cos A = \frac{1}{3}$, 求 $\sin C$ 的值.

16. (13分) (2016•天津) 某化工厂生产甲、乙两种混合肥料, 需要A, B, C三种主要原料, 生产1车皮甲种肥料和生产1车皮乙种肥料所需三种原料的吨数如表所示:

原料 肥料	A	B	C
甲	4	8	3
乙	5	5	10

现有A种原料200吨, B种原料360吨, C种原料300吨, 在此基础上生产甲、乙两种肥料.

已知生产1车皮甲种肥料, 产生的利润为2万元; 生产1车品乙种肥料, 产生的利润为3万元. 分别用 x , y 表示计划生产甲、乙两种肥料的车皮数.

(1) 用 x , y 列出满足生产条件的数学关系式, 并画出相应的平面区域;

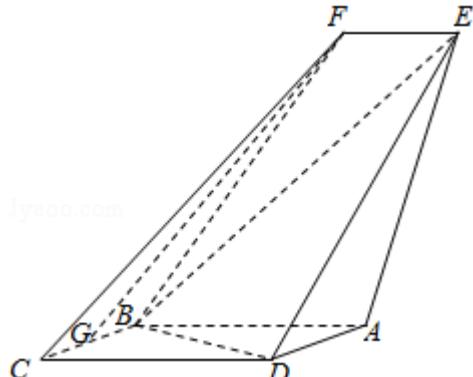
(2) 问分别生产甲、乙两种肥料, 求出此最大利润.

17. (13分) (2016•天津) 如图, 四边形ABCD是平行四边形, 平面AED \perp 平面ABCD, $E \parallel AB$, $AB=2$, $DE=3$, $BC=EF=1$, $AE=\sqrt{6}$, $\angle BAD=60^\circ$, G 为 BC 的中点.

(1) 求证: $FG \parallel$ 平面BED;

(2) 求证: 平面BED \perp 平面AED;

(3) 求直线EF与平面BED所成角的正弦值.



18. (13分) (2016•天津) 已知 $\{a_n\}$ 是等比数列, 前n项和为 S_n ($n \in N^*$), 且 $\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{2}{a_3}$, $S_6=63$.

(1) 求 $\{a_n\}$ 的通项公式;

(2) 若对任意的 $n \in N^*$, b_n 是 $\log_2 a_n$ 和 $\log_2 a_{n+1}$ 的等差中项, 求数列 $\{(-1)^n b_n^2\}$ 的前 $2n$ 项和.

19. (14分) (2016•天津) 设椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{3} = 1$ ($a > \sqrt{3}$) 的右焦点为F, 右顶点为A, 已知

$$\frac{1}{|OF|} + \frac{1}{|OA|} = \frac{3e}{|FA|}, \text{ 其中O为原点, } e \text{ 为椭圆的离心率.}$$

(1) 求椭圆的方程;

(2) 设过点A的直线l与椭圆交于B (B不在x轴上), 垂直于l的直线与l交于点M, 与y轴交于点H, 若 $BF \perp HF$, 且 $\angle MOA = \angle MAO$, 求直线l的斜率.

20. (14分) (2016•天津) 设函数 $f(x) = x^3 - ax - b$, $x \in R$, 其中 $a, b \in R$.

(1) 求 $f(x)$ 的单调区间;

(2) 若 $f(x)$ 存在极值点 x_0 , 且 $f(x_1) = f(x_0)$, 其中 $x_1 \neq x_0$, 求证: $x_1 + 2x_0 = 0$;

(3) 设 $a > 0$, 函数 $g(x) = |f(x)|$, 求证: $g(x)$ 在区间 $[-1, 1]$ 上的最大值不小于 $\frac{1}{4}$.