



2015 年安徽省高考模拟试卷(一)

数 学(文科)

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。第 I 卷第 1 至第 2 页,第 II 卷第 2 至第 4 页。全卷满分 150 分,考试时间 120 分钟。

考生注意事项:

1. 答题前,考生务必在试题卷、答题卡规定的地方填写自己的姓名、座位号。
2. 答第 I 卷时,每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。
3. 答第 II 卷时,必须使用 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上书写,要求字体工整、笔迹清晰。作图题可用铅笔在答题卡规定位置画出,确认后再用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔描清楚。必须在题号所指示的答题区域作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上答题无效。
4. 考试结束,务必将试题卷和答题卡一并上交。

第 I 卷(选择题 共 50 分)

一、选择题:本大题共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

(1) 已知集合 $A = \{1, 2, 4\}$, $B = \{1, 2, 3\}$, 则 $A \cap B =$

- A. $\{1, 3\}$ B. $\{1, 2\}$ C. $\{1, 2, 3, 4\}$ D. $\{2, 4\}$

(2) 设 $a \in \mathbf{R}$, i 是虚数单位, 则“ $a^2 = 1$ ”是“复数 $(a - i)(1 - i)$ 为纯虚数”的

- A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件
C. 充分必要条件 D. 既不充分也不必要条件

(3) 设向量 $\mathbf{a} = (1, 2)$, $\mathbf{b} = (-2, m)$, 且满足 $\mathbf{a} \parallel \mathbf{b}$, 则 $m =$

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

(4) 曲线 $f(x) = 2e^x - x$ 在点 $(0, 2)$ 处的切线方程为(e 是自然对数的底数)

- A. $x + y - 2 = 0$ B. $x + y + 2 = 0$
C. $x - y - 2 = 0$ D. $x - y + 2 = 0$

(5) 对某副食店一个月内每天的顾客人数进行了统计, 得到样本的茎叶图(如图所示),

则该样本的中位数、众数、极差、平均数分别是

- A. 45, 45, 51, 42 B. 45, 47, 51, 42
C. 47, 45, 51, 42 D. 45, 45, 51, 43

1	2
2	0
3	1 2 4
4	5 5 5 7 7 8
5	0 0
6	1 3

第(5)题图

(6) 已知双曲线的方程为: $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (b > 0)$, 它的离心率 $e = \sqrt{3}$, 则 b 的值为

- A. $3\sqrt{2}$ B. 6 C. $2\sqrt{2}$ D. $2\sqrt{3}$

(7) 若 a, b, c 分别是 $\triangle ABC$ 的 A, B, C 所对的三边, 且 $a\sin A + b\sin B - c\sin C = 0$, 则圆 $C: x^2 + y^2 = 4$ 被直线 $l: ax + by + c = 0$ 所截得的弦长为

- A. $2\sqrt{3}$ B. $\sqrt{3}$ C. 4 D. 2

(8) 若 $a > b > 0$, 则下列不等式不恒成立的是

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

(9) 等比数列 $\{a_n\}$ 中 $a_1 = 1024$, 公比 $q = -\frac{1}{2}$, 记 $\Pi_n = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$ (即 Π_n 表示数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项之积), 则数列 $\{\Pi_n\}$ 中的最大项是

- A. Π_{10} B. Π_{11} C. Π_{10} 或 Π_{11} D. Π_9 或 Π_{12}

(10) 函数 $f(x) = \log_2(x^2 - 4x + a) (a > 4)$, 若所有点 $(s, f(t)) (s, t \in [1, 3])$ 构成一个正方形区域, 则函数 $f(x)$ 的单调增区间为

- A. $[1, 2]$ B. $[2, 3]$ C. $(-\infty, 2]$ D. $[2, +\infty)$

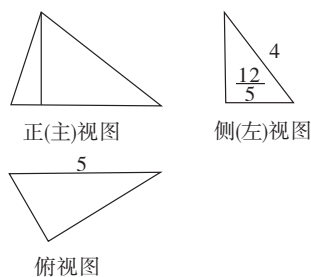
第 II 卷 (非选择题 共 100 分)

二、填空题: 本大题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分. 把答案填在答题卡的相应位置.

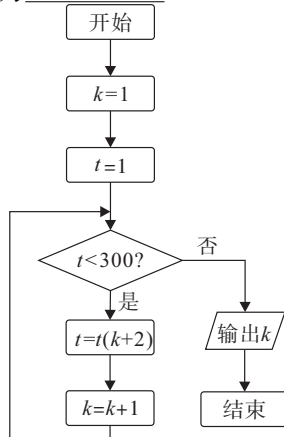
(11) 已知 $\cos\left(\frac{9\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{1}{3}$, 则 $\sin\alpha =$ _____.

(12) $\left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{2}{3}} - \log_8 9 \cdot \log_{27} 4 =$ _____.

(13) 已知某三棱锥的三视图如图所示, 则该三棱锥的体积为 _____.



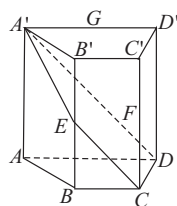
第(13)题图



第(14)题图

(14) 执行如图所示的程序框图, 则输出的结果是_____.

(15) 在四棱柱 $ABCD - A'B'C'D'$ 中, $AA' \perp$ 底面 $ABCD$, 四边形 $ABCD$ 为梯形, $AD \parallel BC$, 且 $AD = AA' = 2BC$. 过 A', C, D 三点的平面与 BB' 交于点 E , F, G 分别为 $CC', A'D'$ 的中点 (如图所示). 给出以下判断:



第(15)题图

- ① E 为 BB' 的中点;
- ② 直线 $A'E$ 和直线 FG 是异面直线;
- ③ 直线 $FG \parallel$ 平面 $A'CD$;
- ④ 若 $AD \perp CD$, 则平面 $ABF \perp$ 平面 $A'CD$;
- ⑤ 几何体 $EBC - A'AD$ 是棱台.

其中正确的结论是_____. (将正确结论的序号全填上)

三. 解答题: 本大题共 6 小题, 共 75 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤. 解答应写在答题卡上的指定区域内.

(16) (本小题满分 12 分)

已知函数 $f(x) = \sqrt{3} \cos x \sin x + \cos^2 x + \cos 2x$.

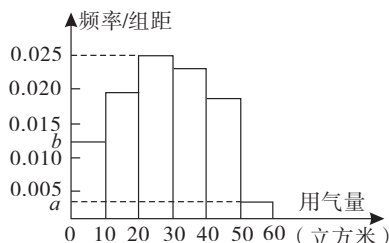
(I) 求函数 $f(x)$ 的最小正周期;

(II) 在 $\triangle ABC$ 中, a, b, c 分别是 A, B, C 的对边, 且锐角 B 满足 $f(B) = \frac{1}{2}$, $A = \frac{\pi}{4}$, $b = 2$, 求 a 的值.

(17) (本小题满分 12 分)

天然气是较为安全的燃气之一, 它不含一氧化碳, 也比空气轻, 一旦泄漏, 立即会向上扩散, 不易积聚形成爆炸性气体, 安全性较高. 其优点有: ①绿色环保; ②经济实惠; ③安全可靠; ④改善生活. 某市政府为了节约居民天然气, 计划在本市试行居民天然气定额管理, 即确定一个居民年用气量的标准, 为了确定一个较为合理的标准, 必须先了解全市居民日常用气量的分布情况. 现采用抽样调查的方式, 获得了 n 位居民某年的用气量 (单位: 立方米), 样本统计结果如下图表.

分组	频数	频率
$[0, 10)$	25	
$[10, 20)$		0.19
$[20, 30)$	50	
$[30, 40)$		0.23
$[40, 50)$		0.18
$[50, 60]$	5	



(I) 分别求出 n, a, b 的值;

(II) 若从样本中年均用气量在 $[50, 60]$ (单位: 立方米) 的 5 位居民中任选 2 人作进一步的调查研究, 求年均用气量最多的居民被选中的概率 (5 位居民的年均用气量均不相等).

(18) (本小题满分 12 分)

已知函数 $f(x) = 2x - \ln x - m (x > 0)$, $g(x) = mx - 1 (m \in \mathbf{R})$.

(I)若函数 $f(x)$ 在点 $(1, f(1))$ 的切线方程为 $x - y = 0$, 求实数 m 的值;

(II) 在(I)的情况下,求 $h(x) = f(x) - g(x)$ 的最小值.

(19) (本小题满分 13 分)

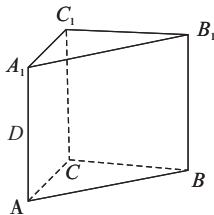
设数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_2 = \frac{2}{9}$, 且对任意 $n \in \mathbf{N}^*$, 函数 $f(x) = (a_{n+1} - a_n)x + 2a_{n+1}\sin x - a_{n+2}\cos x$ 满足 $f'(0) = 0$.

(I) 求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式;

(II) 若 $b_n = \frac{n}{2}a_n$, 求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和 S_n .

(20) (本小题满分 13 分)

某家居装饰设计的形状是如图所示的直三棱柱 $ABC - A_1B_1C_1$, 其中, $\angle ACB = 90^\circ$, 四边形 BCC_1B_1 是边长为 4 (单位: 米) 的正方形, $AC = 2$, 点 D 为棱 AA_1 上的动点.



第(20)题图

(I) 现需要对该装饰品的表面进行涂漆处理, 假设每平方米的油漆费是 40 元, 则需油漆费多少元? (提示: $\sqrt{5} \approx 2.236$, 结果保留到整数位)

(II) 当点 D 为何位置时, $CD \perp$ 平面 B_1C_1D ?

(21) (本小题满分 13 分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的离心率 $e = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 且以抛物线 $y^2 = 4x$ 的焦点 F 为右焦点.

(I) 求椭圆 C 的标准方程;

(II) 过右焦点 F 作斜率为 $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ 的直线 l 交曲线 C 于 M, N 两点, 且 $\overrightarrow{OM} + \overrightarrow{ON} + \overrightarrow{OH} = 0$, 又点 H 关于原点 O 的对称点为点 G , 试问 M, G, N, H 四点是否共圆? 若共圆, 求出圆心坐标和半径; 若不共圆, 请说明理由.