

高 2022 届高三二（下）期末考试

数学试卷

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号、班级、学校在答题卡上填写清楚。
2. 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。在试卷上作答无效。
3. 考试结束后，请将答题卡交回，试卷自行保存。满分150分，考试用时120分钟。

一、单选题：本题共8小题，每小题5分，共40分。在每个小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 复数 z 满足 $(2+i) \cdot z = i-1$ ，则 z 在复平面内对应的点位于（ ）
A. 第一象限 B. 第二象限
C. 第三象限 D. 第四象限
2. 设集合 $A = \{x \mid 2x+1 < 3\}$ ， $B = \{x \mid (x-2)(x+1) > 0\}$ ，则 $A \cap (C_{\mathbb{R}} B) =$ （ ）
A. $[-1, 1)$ B. $(-2, 2]$ C. $(-2, -1)$ D. $(-1, 1)$
3. 变量 x, y 之间有如下对应数据：

x	4	4.5	5.5	6
y	12	11	10	9

已知变量 y 对 x 呈线性相关关系，且回归方程为 $\hat{y} = -1.4x + \hat{a}$ ，则 $\hat{a}$ 的值是（ ）
A. 3 B. 3.5 C. 17 D. 17.5
4. 二项式 $(\sqrt{3}+x)^{12}$ 的展开式中，系数为有理数的项的个数为（ ）
A. 6 B. 5 C. 4 D. 3
5. 为做好社区新冠疫情防控工作，需将五名志愿者分配到三个社区去开展工作，每名志愿者只分配到一个社区，每个社区至少分配一名志愿者，志愿者甲和乙必须去同一个社区，则不同的分配方法共有（ ）
A. 12种 B. 18种 C. 24种 D. 36种
6. 已知 a, b 为非零实数，则“ $a < b$ ”是“ $\frac{a}{|b|} < \frac{b}{|a|}$ ”的（ ）
A. 充分而不必要条件 B. 必要而不充分条件
C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件
7. 有5把外形一样的钥匙，其中3把能开锁，2把不能开锁，现准备通过一一试开将其区分出来，每次随机抽出一把进行试开，试开后不放回，则恰好试开3次就将能开锁的和不能开锁的钥匙区分出来的概率为（ ）
A. $\frac{3}{10}$ B. $\frac{1}{10}$ C. $\frac{7}{15}$ D. $\frac{4}{15}$

数学试卷 第1页（共5页）



8. 已知 F_1, F_2 为双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的左、右焦点, 斜率为 $\frac{3}{4}$ 的直线 l 过 F_1 分

别交双曲线左右支于 A、B 点, $|F_2A| = |F_2B|$, 则双曲线 C 的渐近线方程为 ()

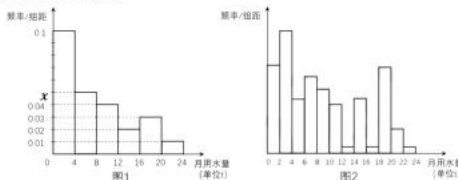
- A. $y = \pm \sqrt{7}x$ B. $y = \pm \frac{5\sqrt{7}}{7}x$ C. $y = \pm \frac{4\sqrt{14}}{7}x$ D. $y = \pm \frac{3\sqrt{14}}{7}x$

二、多选题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对的得 5 分, 部分选对的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 下列有关命题的说法正确的是 ()

- A. 命题“若 $x=1$, 则 $x^2=1$ ”的逆否命题是真命题;
B. 命题“若 $x=1$, 则 $x^2=1$ ”的否命题是“若 $x=1$, 则 $x^2 \neq 1$ ”;
C. 命题“ $\forall x > 0$, 都有 $x^2 > 0$ ”的否定是“ $\exists x > 0$, 使得 $x^2 \leq 0$ ”;
D. 若 $p \wedge q$ 为假命题, 则 p 、 q 都为假命题。

10. 为了解全市居民月用水量, 随机抽取了 1000 户居民进行调查, 发现他们的月用水量都在 $0 \sim 24t$ 之间, 进行等距离分组后, 图 1 是分成 6 组, 图 2 是分成 12 组, 分别画出频率分布直方图如下图所示:

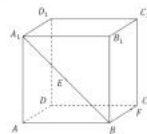


则下列说法正确的是 ()

- A. 从图 1 中知: 抽取的月用水量在 $[4, 8)t$ 之间的居民有 50 户
B. 从图 1 中知: 月用水量的 90% 分位数为 18t
C. 由图 1 估计全市居民月用水量的平均值为 7.76t (同一组数据用该组数据区间的中点值表示)
D. 图 1 中: 组数少, 组距大, 容易看出数据整体的分布特点; 图 2 中: 组数多, 组距小, 不容易看出总体数据的分布特点。

11. 如图, 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E 为 A_1B 的中点, F 为线段 BC 上的动点 (不包括端点), 则 ()

- A. 对任意的 F 点, 三棱锥 $F-ADE$ 与三棱锥 A_1-ADE 的体积相等
B. 对任意的 F 点, 过 D, E, F 三点的截面始终是梯形
C. 存在点 F , 使得 $EF \parallel$ 面 A_1C_1D
D. 存在点 F , 使得 $EF \perp$ 面 BDC_1



12. 已知正数 a, b 满足 $a+2b=1$, 则 ()

- A. ab 有最大值 $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{a} + \frac{2}{b}$ 有最小值 8
C. $\frac{1}{b} + \frac{b}{a}$ 有最小值 4 D. $a^2 + b^2$ 有最小值 $\frac{1}{5}$

数学试卷 第 2 页 (共 5 页)



三、填空题：本题共4小题，每小题5分，共20分。

13. 已知集合 $A = \{3, |a|\}$, $B = \{a, 1\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, -2\}$, 则 a 的值为_____.

14. 甲、乙两人独立正确解答一道数学题的概率分别是 $\frac{2}{3}, \frac{3}{5}$, 假定两人是否正确解答互不

影响, 则甲、乙两人至少有一人正确解答这道题的概率为_____.

15. 从星期一到星期五安排甲, 乙, 丙三人值班, 其中1人值1天班, 另2人各值2天班, 则不同的安排方法共有_____种

16. 函数 $f(x) = \frac{x(\ln x - x - 1)}{e^x}$ 的最小值为_____.

四、解答题：本题共6小题，第17小题10分，其余小题每题12分，共70分。解答题应写出必要的文字说明、证明过程或演算步骤。

17. 已知抛物线 $C: x^2 = 2py (p > 0)$ 的焦点 F 与双曲线 $E: \frac{y^2}{3} - x^2 = 1$ 的一个焦点重合.

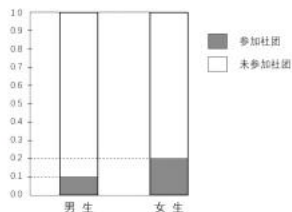
(1) 求抛物线 C 的标准方程;

(2) 若过抛物线 C 的焦点的直线 l 交抛物线于 A, B 两点, 且 $|AB| = 10$, 求直线 l 的方程.

18. 2021年6月2日巴蜀中学成功地举办了一年一度的大型学生社团文化节, 吸引了众多学生. 巴蜀中学目前共有社团近40个, 由高一和高二学生组成, 参加社团的学生共有四百人左右. 已知巴蜀中学高一和高二的所有学生中男生与女生人数比为6:4, 为了解学生参加社团活动的情况, 按性别采用分层抽样的方法抽取部分学生, 统计得到如下等高累积型条形图:

(1) 求巴蜀中学参加社团的学生中, 任选1人是男生的概率;

(2) 若抽取了100名学生, 完成下列 2×2 列联表, 并依据小概率值 $\alpha = 0.05$ 的独立性检验, 能否认为巴蜀中学高一和高二学生的性别与参加学生社团有关联? 请说明理由.



	参加社团	未参加社团	合计
男生			
女生			
合计			

$$\text{附: } \chi^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}, n = a+b+c+d$$

α	0.1	0.05	0.01
χ_{α}^2	2.706	3.841	6.635

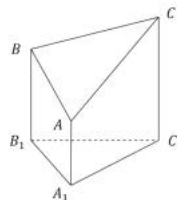


19. 如图几何体中, AA_1, BB_1, CC_1 都垂直于底面 $A_1B_1C_1$, 已知 $A_1B_1 = B_1C_1 = 1$,

$\angle A_1B_1C_1 = 90^\circ$, $AA_1 = 1$, $BB_1 = 2$, $CC_1 = 3$.

(1) 求该几何体的体积;

(2) 求平面 ABC 与平面 $A_1B_1C_1$ 所成锐二面角的余弦值.



20. 风雨苍黄百年路, 高歌奋进新征程, 今年是中国共产党成立 100 周年。为传承红色基因, 某市开展了“学党史, 担使命”的中学生党史知识竞赛(满分 100 分), 共一万名学生参赛, 其成绩服从正态分布 $N(72, 81)$ 。现从中随机抽取 40 名学生的成绩, 得到如图所示的茎叶图:

(1) 求这 40 名学生成绩的中位数和众数;

(2) 主办单位计划奖励成绩排在第 228 名的学生, 则获奖学生的分数线应划为多少分?

(3) 现从这 40 名成绩在 $[80, 100]$ 分的学生中随机抽取 2 人, 依据 (2) 划定的获奖分数线, 记这 2 人中获奖人数为 X , 求随机变量 X 的分布列和数学期望。

5	19
6	2 2 2 3 4 5 6 6 9
7	1 1 1 1 2 2 3 3 4 5 5 5 6 6 8 8 9
8	1 2 3 4 4 5 6 9
9	1 2 6 9

40 名学生知识竞赛成绩
茎叶图

参考数据:

$$P(\mu - \sigma < \xi \leq \mu + \sigma) \approx 0.6826,$$

$$P(\mu - 2\sigma < \xi \leq \mu + 2\sigma) \approx 0.9544,$$

$$P(\mu - 3\sigma < \xi \leq \mu + 3\sigma) \approx 0.9974.$$



21. 已知函数 $f(x) = x \ln x + ax^2 - 2x + b$ 在 $x=1$ 处的切线方程为 $y = 3x - \frac{5}{2}$

(1) 求实数 a, b 的值;

(2) 已知关于 x 的不等式 $|f(x)| < t$ 在 $(0, 1)$ 上恒成立, 求实数 t 的取值范围.

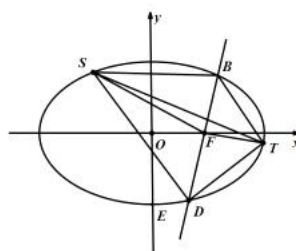
22. 阿波罗尼斯是古希腊著名数学家, 他的主要研究成果集中在他的代表作《圆锥曲线》一书中. 阿波罗尼斯圆是他的研究成果之一, 指的是已知动点 M 与两定点 Q, P 的距离之比

$\frac{|MQ|}{|MP|} = \lambda (\lambda > 0, \lambda \neq 1)$, λ 是一个常数, 那么动点 M 的轨迹就是阿波罗尼斯圆, 圆心在直线 PQ 上. 已知动点 M 的轨迹是阿波罗尼斯圆, 其方程为 $x^2 + y^2 = 4$,

定点分别为椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的右焦点 F 与右顶点 A , 且椭圆 C 的离心率为 $e = \frac{1}{2}$.

(1) 求椭圆 C 的标准方程;

(2) 如图, 过右焦点 F 斜率为 $k (k > 0)$ 的直线 l 与椭圆 C 相交于 B, D (点 B 在 x 轴上方), 点 S, T 是椭圆 C 上异于 B, D 的两点, SF 平分 $\angle BSD$, TF 平分 $\angle BTD$.



(i) 求 $\frac{|BS|}{|DS|}$ 的取值范围;

(ii) 将点 S, F, T 看作一个阿波罗尼斯圆上的三点,

若 $\triangle SFT$ 外接圆的面积为 $\frac{81\pi}{8}$, 求直线 l 的方程.

数学试卷 第 5 页 (共 5 页)



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（**网址：www.zizzs.com**）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》