

西安市教育学会教研信息专业委员会  
2021 届高三卷★启用前机密



西安地区 陕师大附中 西安高级中学 西安高新一中 西安交大附中 西安市 83 中 八校联考  
西安市 85 中 西安市一中 西安铁一中 西安中学 西工大附中  
(八校顺序以校名全称按汉语拼音方案字母表顺序排列;再行增减校名时“八校联考”名称不变)

## 2021 届高三年级数学(文科)试题

命题: 特聘教研员 文德靖

审定: 西铁一中 广 隶

审校: 朱景峰

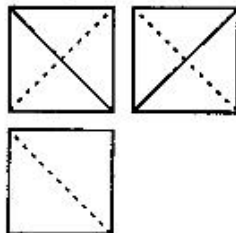
本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 150 分. 考试时间 120 分钟.  
注意事项:

1. 答题前,考生务必先将自己的姓名、准考证号填写在答题纸上,认真核对条形码上的姓名、准考证号,并将条形码粘贴在答题纸上的指定位置上.
2. 选择题答案使用 2B 铅笔填涂,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号;非选择题答案用 0.5 毫米的黑色中性(签字)笔或碳素笔书写,字体工整,笔迹清楚.
3. 请按照题号在各题的答题区域(黑色线框)内作答,超出答题区域书写的答案无效.
4. 保持纸面清洁,不折叠,不破损.
5. 若做选考题时,考生应按照题目要求作答,并在答题纸上对应的题号后填写.

### 第 I 卷 (选择题 共 60 分)

一、选择题(本大题共 12 小题,每小题 5 分,共 60 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  $A$ 、集合  $B = \{2, 3, a, b\}$ , 且  $A \cap B = \{3, 4\}$ , 则下列结论正确的是( ).  
A. 有可能  $a + b = 8$     B.  $a + b \neq 8$     C.  $a + b < 8$     D.  $a + b > 8$
2. 在复平面上,若点  $Z_1, Z_2$  对应的复数分别为  $z_1 = 1 - i, z_2 = \frac{2 + 4i}{1 + 2i}$ , 则  $|Z_1 Z_2| = ( )$   
A. 1    B.  $\sqrt{2}$     C. 2    D.  $2\sqrt{2}$
3. 不透明袋子里有大小完全相同的 10 只小球,其中 4 只蓝色 6 只红色,小朋友花花想从袋子里取到一只红色小球. 第一次从袋子里随机取出一只小球,却是蓝色,不放回,再取第二次. 则小朋友花花第二次取到红色小球的概率是( ).  
A.  $\frac{3}{5}$     B.  $\frac{2}{5}$     C.  $\frac{2}{3}$     D.  $\frac{1}{3}$
4. 一个空间几何体的三视图外轮廓均为边长是 3 的正方形,如图所示,则其表面积为( ).  
A.  $27 + 9\sqrt{3}$     B.  $9 + 27\sqrt{3}$   
C.  $27 + 3\sqrt{6}$     D.  $3 + 9\sqrt{6}$



(第 4 题图)

文科数学 第1页(共4页)

5. 已知  $T_n = 1 + 2 + 3 + \dots + n (n \in \mathbf{N}^*)$ . 则下面算法框图输出的结果是( ).

- A. 47      B. 48      C. 49      D. 50

6. 已知  $3^{a-1} + 3^{a-2} + 3^{a-3} = 117$ , 则  $(a+1)(a+2)(a+3) = ($  ).

- A. 120      B. 210      C. 336      D. 504

7. 在  $\triangle ABC$  中, 已知  $\overrightarrow{AD} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{BM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{BC}$ , 若  $\overrightarrow{MD} = \lambda \overrightarrow{AB} + \mu \overrightarrow{AC}$  ( $\lambda, \mu \in \mathbf{R}$ ), 则  $\lambda - \mu = ($  ).

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

8. 已知椭圆:  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{b} = 1 (9 < b \leq 18)$ . 则椭圆的离心率的取值范围为( ).

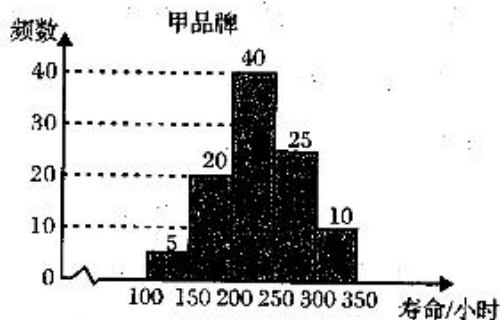
- A.  $(-\infty, \frac{\sqrt{2}}{2})$       B.  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$       C.  $(0, \frac{\sqrt{2}}{2}]$       D.  $[\frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$

9. 有下列命题:  $p_1$ : 幂函数  $g(x) = x^\alpha (\alpha \in \mathbf{R})$  的定义域为实数集  $\mathbf{R}$ ;  $p_2$ : 已知数据  $x_1, x_2, \dots, x_{20}$  的平均数为  $\bar{x}$ , 方差  $s^2 = 0.25$ , 则  $\sum_{i=1}^{20} (x_i - \bar{x})^2 = 5$ ;  $p_3$ : 若  $f(x)$  函数的导函数为  $f'(x)$ ,  $f'(x) = 0$  的解为  $x_i$ , 则  $x_i$  为函数  $f(x)$  的极值点;  $p_4$ : 变量  $x_i, y_i$  负相关, 相关系数为  $r$ , 则  $r$  越大相关性越弱, 越小相关性越强. 则真命题为( ).

- A.  $p_1 \wedge p_2$       B.  $p_2 \wedge p_3$   
C.  $\neg p_2 \vee p_3$       D.  $p_3 \vee \neg p_4$

10. 为了解某电子产品的使用寿命, 从中随机抽取了 100 件产品进行测试, 得到图示统计图. 依据统计图, 估计这 100 件产品使用寿命的平均值(用各组的中间值代替该组的平均值)为( ).

- A. 218.25      B. 231.25  
C. 232.5      D. 241.25

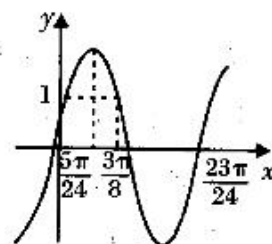


(第 10 题图)

11. 函数  $f(x) = A \sin(\omega x + \varphi) (A > 0, \omega > 0, |\varphi| < \frac{\pi}{2})$  的部分图像

如图所示, 则  $f(\frac{36x+5\pi}{24})$  在闭区间  $[-\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}]$  上的最小值和最大值依次为( ).

- A.  $-\sqrt{2}, 2$       B.  $-2, \sqrt{2}$   
C.  $-\sqrt{2}, 0$       D.  $0, 2$



(第 11 题图)

12. 已知函数  $f(x) = (a+3)x - 2$  是增函数, 且  $x^2 + a \ln x \geq (a+2)x$  恒成立. 则  $a$  的取值范围为( ).

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

## 第 II 卷 (非选择题 共 90 分)

二、填空题(本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分.把答案填在答题卷中相应的横线上)

13. 曲线  $y = \ln x$  在  $x = e$  处的切线方程为\_\_\_\_\_.
14. 已知在  $\triangle ABC$  中,  $\sin^2 A + \sin^2 B - \sin^2 C = \frac{\sqrt{3} \sin A \sin B}{\cos C}$ , 则  $\cos 2C =$ \_\_\_\_\_.
15. 已知直线  $x = a$  与双曲线  $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$  的两条渐近线围成的三角形的面积为 2, 则双曲线  $C$  的焦距的最小值为\_\_\_\_\_.
16. 现在有红豆、白豆各若干粒. 甲乙两人为了计算豆子的粒数, 选用了这样的方法: 第一轮, 甲每次取 4 粒红豆, 乙每次取 2 粒白豆, 同时进行, 当红豆取完时, 白豆还剩 10 粒; 第二轮, 甲每次取 1 粒红豆, 乙每次取 2 粒白豆, 同时进行, 当白豆取完时, 红豆还剩  $n (n \in \mathbf{N}^*, 16 < n < 20)$  粒. 则红豆和白豆共有\_\_\_\_\_粒.

三、解答题(共 7 小题, 共 70 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤. 第 17~21 题为必考题. 第 22、23 题为选考题, 考生根据要求作答)

(一) 必考题: 共 60 分.

17. (本小题满分 12 分)  
已知数列  $\{a_n\}$  的前  $n$  项和为  $S_n$ , 且  $a_1 = 2$ , 当  $n \geq 2$  时  $a_n = S_n - 2^{n-1}$ .  
(I) 求数列  $\{a_n\}$  的通项公式;  
(II) 设  $b_n = \log_2 S_n$ , 设  $c_n = b_n \cdot S_n$ , 求数列  $\{c_n\}$  的前  $n$  项和为  $T_n$ .

18. (本小题满分 12 分)

某中学高一(1)班在接种了“新冠疫苗”之后, 举行了“疫情防控, 接种疫苗”知识竞赛. 这次竞赛前 21 名同学成绩的茎叶图如图所示, 已知前 7 名女生的平均得分为 221 分.

女生		男生		
$x$	20	3	4	9
6	2	21	2	6 8 8
8	1	22	2	7 8 9
6	0	23	5	7 8

- (I) 求茎叶图中  $x$  的值;  
(II) 如果在竞赛成绩高于 205 分且按男生和女生分层抽样抽取

(第 18 题图)

6 人, 再从这 6 人中任选 3 人作为后期举行的“接种疫苗, 感恩祖国”主题班会中心发言人, 求这 3 人中有女生的概率.

19. (本小题满分 12 分)

已知圆  $O: x^2 + y^2 = 12$  与抛物线  $S: y^2 = 2px (p > 0)$  交于  $A, B$  两点 ( $A$  在第一象限),  $|AB| = 4\sqrt{2}$ .

(I) 求抛物线  $S$  的方程;

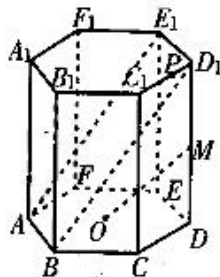
(II) 设过  $A$  点的两条直线  $l_1$  与  $l_2$  关于直线  $x=2$  对称, 直线  $l_1$  与  $l_2$  与抛物线  $S$  都有两个不同交点, 且另一交点分别为  $M, N$ , 求直线  $MN$  的斜率.

20. (本小题满分 12 分)

在正六棱柱  $ABCDEF - A_1B_1C_1D_1E_1F_1$  中,  $AB = 2, AA_1 = 4, M$  为侧棱  $DD_1$  的中点,  $P$  为棱  $C_1D_1$  上一点,  $O$  为下底面  $ABCDEF$  的中心.

(I) 求证:  $MO \parallel$  平面  $ABD_1E_1$ ;

(II) 求四棱锥  $P - A_1F_1DC$  的体积.



(第 20 题图)

21. (本小题满分 12 分)

已知函数  $f(x) = \frac{\ln 2x}{x-2} - ax^2 (a \in \mathbf{R})$ .

(I) 当  $a=0$  时, 求  $f(x)$  的单调区间;

(II) 讨论  $f(x)$  的零点的个数, 并确定每个零点的取值范围 (不要求范围“最小”).

(二) 选考题: 共 10 分. 请考生在第 22、23 题中任选一题作答, 如果多做, 则按所做的第一题计分. 并请考生务必将答题卡中对所选试题的题号进行涂写.

22. [选修 4-4: 坐标系与参数方程] (本小题 10 分)

以直角坐标系的原点  $O$  为极点,  $x$  轴非负半轴为极轴建立极坐标系. 在极坐标系中, 曲线

$C: \rho^2 = \frac{4}{1+3\sin^2\theta}$ , 点  $P(\frac{4}{\sqrt{13}}, \frac{2\pi}{3})$ . 在直角坐标系中,  $M(-\sqrt{3}, 0), N(\sqrt{3}, 0)$ , 直线  $l$  的参数

$$\text{方程为} \begin{cases} x = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}t, \\ y = 2 + \frac{\sqrt{2}}{2}t \end{cases} \quad (t \text{ 为参数}).$$

(I) 将曲线  $C$  的极坐标方程化为直角坐标方程, 并判断  $|PM| + |PN|$  与 4 的大小关系;

(II) 直线  $l$  与曲线  $C$  交于  $A, B$  两点,  $Q$  为曲线  $C$  的右顶点, 求  $\triangle ABQ$  的面积.

23. [选修 4-5: 不等式选讲] (本小题 10 分)

已知函数  $f(x) = x|x-1| - a|x+1|$ .

(I) 当  $a=2$  时, 求不等式  $f(x) \leq 3x-2$  的解集;

(II) 当  $a=-x, x \geq 1$  时,  $f(x+1) \geq mx$  恒成立, 求  $m$  的取值范围.

## 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](http://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**。



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》