

府谷中学高二年级第二学期第二次月考

数学试题(文科)

考生注意:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 150 分,考试时间 120 分钟。
2. 答题前,考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围:高考范围。

一、选择题:本题共 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. 集合 $M = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $N = \{x | -2 < x < 5\}$, 则 $M \cap N =$
 - A. $\{1, 3\}$
 - B. $\{1, 3, 5\}$
 - C. $\{1, 3, 5, 7\}$
 - D. $\{1, 3, 5, 7, 9\}$
2. 若 $(a+bi)(2+i) = 3+2i$ ($a, b \in \mathbf{R}$, i 为虚数单位), 则 $a+b =$
 - A. $\frac{9}{5}$
 - B. $\frac{6}{5}$
 - C. $\frac{4}{5}$
 - D. $\frac{2}{5}$
3. 命题“ $\exists x_0 \in \mathbf{R}, x_0^2 + x_0 + 1 > 0$ ”的否定是
 - A. $\exists x_0 \in \mathbf{R}, x_0^2 + x_0 + 1 \leq 0$
 - B. $\forall x \in \mathbf{R}, x^2 + x + 1 < 0$
 - C. $\exists x_0 \in \mathbf{R}, x_0^2 + x_0 + 1 < 0$
 - D. $\forall x \in \mathbf{R}, x^2 + x + 1 \leq 0$
4. 在等差数列 $\{a_n\}$ 中, S_n 为其前 n 项和, 若 $a_3 + a_9 + a_{15} = 18$, 则 $S_{17} =$
 - A. 102
 - B. 112
 - C. 192
 - D. 204
5. 若 x, y 满足约束条件 $\begin{cases} 3x+y \geq 1, \\ x+2y \leq 2, \\ y \geq 0, \end{cases}$ 则 $z = 3x - y$ 的最大值是
 - A. -1
 - B. 1
 - C. 6
 - D. $\frac{19}{3}$
6. $\frac{\sin 160^\circ \cos 20^\circ}{1 - 2\sin^2 25^\circ}$ 等于
 - A. $\frac{1}{2}$
 - B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 - C. $\frac{\sqrt{3}}{4}$
 - D. 2



座位号
考号
姓名
班级
学校

题
答
要
不
内
线
封
密

7. 已知函数 $f(x) = \sin\left(\omega x + \frac{\pi}{3}\right)$ ($\omega > 0$) 在 $[0, \pi]$ 上恰有 3 个零点, 则整数 ω 的值为

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

8. 放射性核素铯 89 的质量 M 会按某个衰减率衰减, 设初始质量为 M_0 , 质量 M 与时间 t (单位: 天)

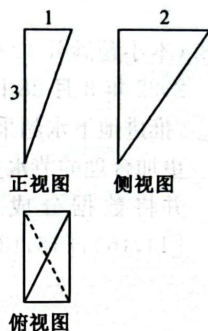
的函数关系为 $M = M_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{h}}$ (其中 h 为常数), 若铯 89 的半衰期(质量衰减一半所用的时间)

约为 50 天, 那么质量为 M_0 的铯 89 经过 30 天衰减后质量大约变为(参考数据: $2^{0.6} \approx 1.516$)

- A. $0.72M_0$ B. $0.70M_0$
C. $0.68M_0$ D. $0.66M_0$

9. 某几何体的三视图如图所示, 则该几何体的体积为

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



10. 若双曲线 $C: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > 0, b > 0$) 的一条渐近线被圆 $(x+2)^2 + y^2$

$= 4$ 所截得的弦长为 $2\sqrt{3}$, 则 C 的离心率为

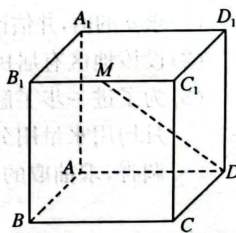
- A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
C. $\sqrt{2}$ D. $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

11. 已知 $a = \ln \frac{1}{98} + \frac{97}{98}, b = \ln \frac{1}{99} + \frac{98}{99}, c = \ln \frac{1}{100} + \frac{99}{100}$, 则 a, b, c 的大小关系是

- A. $a > c > b$ B. $a > b > c$
C. $c > a > b$ D. $c > b > a$

12. 如图, 正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 2, 点 M 是棱 B_1C_1 的中点, 点 P 是正方体表面上的动点. 若 $DM \perp C_1P$, 则 P 点在正方体表面上运动所形成的轨迹的长度为

- A. $\sqrt{2} + \sqrt{5}$ B. $2\sqrt{2} + \sqrt{5}$
C. $\sqrt{2} + 2\sqrt{5}$ D. $2\sqrt{2} + 2\sqrt{5}$



二、填空题: 本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

13. 已知向量 a, b 满足 $a = (2, 4), 2a - b = (7, 5)$, 则 $|b| =$ _____.

14. 已知函数 $f(x) = x^3 - 3\ln x + \sqrt{3}x$ 的图象在点 $(1, f(1))$ 处的切线为 l , 则直线 l 的倾斜角为 _____.

15. 设等比数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 若 $\frac{S_{10}}{S_5} = 5$, 则 $\frac{S_{15}}{S_{10}} =$ _____.

16. 已知定义在 \mathbf{R} 上的函数 $f(x)$ 满足 $f(-x) = -f(x)$, 函数 $f(x+1)$ 为偶函数, 且当 $x \in [0, 1]$ 时, $f(x) = \log_2(x+a)$, 则 $f(2022) + f(2023) =$ _____.



三、解答题: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,每个试题考生都必须作答。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)

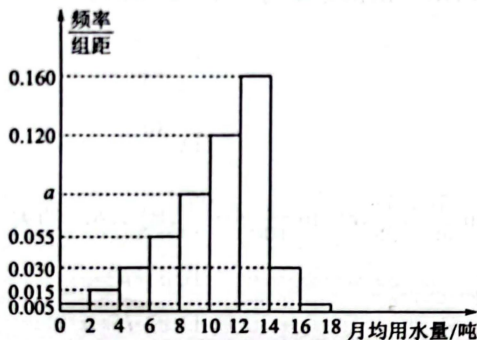
在 $\triangle ABC$ 中,角 A, B, C 所对的边分别为 a, b, c , 且 $b \cos C + \sqrt{3} b \sin C = a + c$.

(1)求角 B ;

(2)若 $b=2$, $\triangle ABC$ 的面积为 $\sqrt{3}$, 求 c 的值.

18. (本小题满分 12 分)

2022 年 3 月 28 日是第三十届“世界水日”,我国将 3 月 22~28 日确定为“中国水周”,并将“推进地下水超采综合治理,复苏河湖生态环境”作为相关宣传活动的主体.某地区为了制定更加合理的节水方案,通过随机抽样,调查了上一年度 200 户居民的月均用水量(单位:吨),并将数据分成以下 9 组: $[0, 2)$, $[2, 4)$, $[4, 6)$, $[6, 8)$, $[8, 10)$, $[10, 12)$, $[12, 14)$, $[14, 16)$, $[16, 18]$, 制成了频率分布直方图如图所示.



(1)求 a 的值,并估计该地区居民的月均用水量(同一组中的数据用该组区间的中点值为代表);

(2)设该地区有居民 20 万户,估计该地区居民的月均用水量不低于 14 吨的户数;

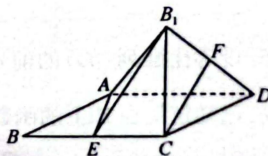
(3)为了进一步了解居民的节水、用水情况,在月均用水量为 $[2, 4)$ 和 $[14, 16)$ 的两组中,按月均用水量用分层抽样的方法抽取 6 户居民,再从这 6 户居民中随机抽取 2 户进行问卷调查,求抽取的这 2 户居民来自不同组的概率.

19. (本小题满分 12 分)

如图,已知在菱形 $ABCD$ 中, $\angle BAD = 120^\circ$, E 为 BC 的中点,将 $\triangle ABE$ 沿 AE 翻折成 $\triangle AB_1E$, 连接 B_1C 和 B_1D , F 为 B_1D 的中点.

(1)求证:平面 $AB_1E \perp$ 平面 B_1EC ;

(2)求异面直线 AB_1 与 CF 所成角的大小.



20. (本小题满分 12 分)

已知 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - ax^2 - 3a^2x$.

- (1) 讨论 $f(x)$ 的单调性;
(2) 当 $a=1$ 时, 判断 $f(x)$ 的零点个数.

21. (本小题满分 12 分)

已知椭圆 E 的中心为坐标原点, 对称轴为 x 轴、 y 轴, 且过 $A(2, -1), B(-\sqrt{2}, \frac{\sqrt{6}}{2})$ 两点.

- (1) 求 E 的方程;
(2) 若直线 l 与圆 $O: x^2 + y^2 = \frac{8}{5}$ 相切, 且直线 l 交 E 于 M, N 两点, 试判断 $\angle MON$ 是否为定值? 若是, 求出该定值; 若不是, 请说明理由.

(二) 选考题: 共 10 分。请考生在第 22、23 两题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

22. (本小题满分 10 分) 选修 4-4: 坐标系与参数方程

在平面直角坐标系 xOy 中, 已知直线 $l: mx + y - 2m = 0 (m \in \mathbf{R})$, 以 O 为极点, x 轴的正半轴为极轴建立极坐标系, 圆 C 的极坐标方程为 $\rho = 4(\sin \theta + \cos \theta)$.

- (1) 求直线 l 的极坐标方程和圆 C 的一个参数方程;
(2) 若直线 l 与圆 C 交于 A, B 两点, 且 $|AB| = 2\sqrt{6}$, 求 m 的值.

23. (本小题满分 10 分) 选修 4-5: 不等式选讲

已知函数 $f(x) = |x^2 - 1| + |x - 2|$.

- (1) 解不等式 $f(x) \geq 3$;
(2) 若 $f(a) \leq |a^2 + a - 3|$, 求满足条件的实数 a 的取值范围.

题 答 要 不 内 线 封 密



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**。

