

高三文科数学

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. 本试卷主要命题范围：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. 已知 i 为虚数单位，则 $\frac{1+2i}{1-i} =$

A. $-\frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$ B. $\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$ C. $-\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$ D. $\frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$
2. 集合 $A = \{0, 1, 2\}$, $B = \{x \mid x = 4 - 2a, a \in A\}$, 则 $A \cap B =$

A. $\{1\}$ B. $\{0, 2\}$ C. $\{0, 1, 2\}$ D. $\{1, 2\}$
3. 某人从甲地去乙地共走了 600 m，途经一条宽为 x m 的河流，该人不小心把一件物品丢在途中，若物品掉在河里就找不到，若物品不掉在河里，则能找到，已知该物品能被找到的概率为 $\frac{2}{3}$ ，则河宽为

A. 100 m B. 120 m C. 160 m D. 200 m
4. 设向量 $m = (-1, 2)$, $n = (-2, 1)$ ，若 $(km - n) \perp (m + n)$ ，则 $k =$

A. $\frac{3}{4}$ B. $-\frac{3}{4}$ C. 1 D. -1
5. 已知 $\sin(\frac{\pi}{6} - a) = \cos(\frac{\pi}{6} + a)$ ，则 $\sin 2a =$

A. 1 B. -1 C. $\frac{1}{2}$ D. 0
6. 设 $a = 3^{\frac{2}{3}}$, $b = (\frac{1}{3})^{\frac{1}{4}}$, $c = 3^{\frac{1}{3}}$ ，则 a, b, c 的大小关系是

A. $b > c > a$ B. $a > b > c$ C. $c > a > b$ D. $a > c > b$
7. 将函数 $y = \cos(2x + \frac{\pi}{3})$ 的图象向左平移 $\frac{\pi}{6}$ 个单位长度后，得到 $f(x)$ 的图象，则

A. $f(x)$ 的图象关于 $x = -\frac{\pi}{3}$ 对称 B. $f(x) = -\sin 2x$

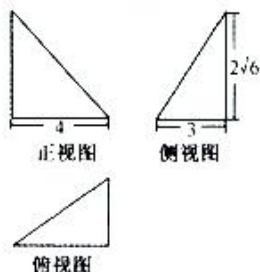
C. $f(\frac{7\pi}{3}) = \frac{1}{2}$ D. $f(x)$ 的图象关于 $(\frac{\pi}{12}, 0)$ 对称

【高三文科数学 第 1 页 (共 4 页)】

8. 明朝程大位的《算法统宗》中有首依等算钞歌：“甲乙丙丁戊己庚，七人钱本不均分，甲乙念三七钱钞，念六一钱戊己庚，惟有丙丁钱无数，要依等第数分明，请问先生能算者，细推详算莫差争。”大意是：“现有甲、乙、丙、丁、戊、己、庚七人，他们手里钱不一样多，依次成等差数列，已知甲、乙两人共 237 钱，戊、己、庚三人共 261 钱，求各人钱数。”根据题目的已知条件，乙有

- A. 122 钱 B. 115 钱 C. 108 钱 D. 107 钱

9. 某几何体的三视图如图所示，则该几何体的最大棱长为



- A. 10 B. 9 C. 8 D. 7

10. 已知 M 是抛物线 $C: y^2 = -4x$ 上的一点， F 为抛物线 C 的焦点，以 MF 为直径的圆与 y 轴相切于点 $(0, \sqrt{3})$ ，则点 M 的横坐标为

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

11. 已知点 F_1, F_2 分别是双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的左、右焦点，过 F_2 且垂直于 x 轴的直线与双曲线交于 A, B 两点，若 $\triangle ABF_1$ 是锐角三角形，则该双曲线离心率的取值范围是

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

12. 设点 $M(x_1, f(x_1))$ 和点 $N(x_2, g(x_2))$ 分别是函数 $f(x) = \frac{1}{6}x^3$ 和 $g(x) = x - \frac{1}{3}$ 图象上的点，且 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ ，若直线 $MN \parallel x$ 轴，则 M, N 两点间的距离的最小值为

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

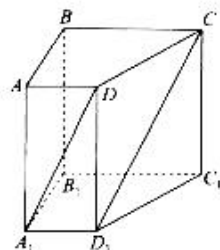
二、填空题：本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

13. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x}, & x < -2, \\ 3^{-x}, & x \geq -2. \end{cases}$ 则 $f(-4) + f(-1) =$ _____.

14. 若 x, y 满足 $\begin{cases} x + y \geq 1, \\ x - y \leq 2, \\ y \leq 1. \end{cases}$ 则 $z = 3x - 4y$ 的最大值为 _____.

15. 已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 = 1, a_{n+1} = 2a_n + 1 (n \in \mathbb{N}^*)$ ，则数列 $\{na_n\}$ 的前 9 项和为 _____.

16. 已知棱柱 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中， $AA_1 \perp$ 平面 $ABCD, AA_1 = AB = BC = 2AD = 2, AD \parallel BC, AB \perp BC$ ，则直线 A_1D 与直线 CD_1 所成的角的正切值为 _____.



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. (12 分)

已知 a, b, c 分别是 $\triangle ABC$ 的内角 A, B, C 的对边, $2\sin \frac{7\pi}{6} \sin(\frac{\pi}{6} + C) + \cos C = -\frac{1}{2}$.

(1)求 C ;

(2)若 $c = \sqrt{13}$, 且 $\triangle ABC$ 面积为 $3\sqrt{3}$, 求 $\sin A + \sin B$ 的值.

18. (12 分)

已知某中学高三文科班学生共有 800 人参加了数学与地理的水平测试, 学校决定利用随机数表法从中抽取 100 人进行成绩抽样调查, 抽取的 100 人的数学与地理的水平测试成绩如下表:

成绩分为优秀、良好、及格三个等级; 横向, 纵向分别表示地理成绩与数学成绩, 例如: 表中数学成绩为良好的共有 20 人.

人数		数学		
		优秀	良好	及格
地理	优秀	7	20	5
	良好	9	18	6
	及格	a	4	b

(1)若在样本中, 数学成绩优秀率是 30%, 求 a, b 的值;

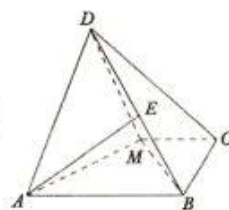
(2)在地理成绩及格的学生中, 已知 $a \geq 11, b \geq 7$, 求数学成绩优秀的人数比及格的人数少的概率.

19. (12 分)

如图, $\triangle ADM$ 是等腰直角三角形, $AD \perp DM$, 四边形 $ABCM$ 是直角梯形, $AB \perp BC, MC \perp BC$, 且 $AB = 2BC = 2CM = 2$, 平面 $ADM \perp$ 平面 $ABCM$.

(1)求证: $AD \perp BD$;

(2)若点 E 是线段 DB 上的一动点, 问点 E 在何位置时, 三棱锥 $M-ADE$ 的体积为 $\frac{\sqrt{2}}{12}$?



20. (12分)

已知函数 $f(x) = e^x - x$, 其中 e 为自然对数的底数.

(1) 求函数 $f(x)$ 的单调区间, 并求 $f(x)$ 图象在 $(0, f(0))$ 处的切线方程;

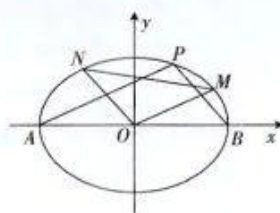
(2) 当 $x > 0$ 时, 证明: $f(x) + \ln\left[\frac{f(x)}{x} + 1\right] > 2$.

21. (12分)

如图, 已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 经过点 $(1, \frac{\sqrt{6}}{2})$, 且离心率等于 $\frac{\sqrt{2}}{2}$, 点 A, B 分别为椭圆 C 的左、右顶点, M, N 是椭圆 C 上不同于顶点的两点, 且 MN 与 x 轴不垂直.

(1) 求椭圆 C 的方程;

(2) 过点 A 作 $AP \parallel OM$ 交椭圆 C 于点 P , 若 $BP \parallel ON$, 求 $\triangle OMN$ 的面积.



(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.

22. [选修 4-4: 坐标系与参数方程] (10 分)

在直角坐标系 xOy 中, 直线 l 的方程是 $y = 8$, 圆 C 的方程为 $x^2 + (y - 2)^2 = 4$, 以 O 为极点, x 轴的正半轴为极轴建立极坐标系.

(1) 求直线 l 和圆 C 的极坐标方程;

(2) 射线 $OM: \theta = \alpha$ (其中 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$) 与圆 C 交于 O, P 两点, 将射线 OM 逆时针旋转 $\frac{\pi}{2}$ 与直线 l 交于点

Q , 求 $\frac{|OP|}{|OQ|}$ 的取值范围.

23. [选修 4-5: 不等式选讲] (10 分)

已知函数 $f(x) = |2x - 3| + |ax + 3|, a \in \mathbb{R}$,

(1) 当 $a = 1$ 时, 求不等式 $f(x) < 6$ 的解集;

(2) 求证: $f(a + 1) \geq \frac{5}{4}$.

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](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

