

海淀区高三年级第二学期期中练习

数 学 (理科)

2019.4

本试卷共4页, 150分。考试时长120分钟。考生务必将答案答在答题纸上, 在试卷上作答无效。考试结束后, 将本试卷和答题纸一并交回。

第一部分 (选择题 共40分)

一、选择题共8小题, 每小题5分, 共40分。在每小题列出的四个选项中, 选出符合题目要求的一项。

- (1) 已知集合  $P = \{x | 0 < x < 4\}$ , 且  $M \subseteq P$ , 则  $M$  可以是  
 (A)  $[1, 2]$  (B)  $[2, 4]$  (C)  $[-1, 2]$  (D)  $[0, 5]$
- (2) 若角  $\alpha$  的终边在第二象限, 则下列三角函数值中大于零的是  
 (A)  $\sin(\alpha + \frac{\pi}{2})$  (B)  $\cos(\alpha + \frac{\pi}{2})$  (C)  $\sin(\pi + \alpha)$  (D)  $\cos(\pi + \alpha)$
- (3) 已知等差数列  $\{a_n\}$  满足  $4a_1 = 3a_2$ , 则  $\{a_n\}$  中一定为零的项是  
 (A)  $a_6$  (B)  $a_8$  (C)  $a_{10}$  (D)  $a_{12}$
- (4) 已知  $x > y$ , 则下列各式中一定成立的是  
 (A)  $\frac{1}{x} < \frac{1}{y}$  (B)  $x + \frac{1}{y} > 2$   
 (C)  $(\frac{1}{2})^x > (\frac{1}{2})^y$  (D)  $2^x + 2^{-x} > 2$
- (5) 执行如图所示的程序框图, 输出的  $m$  值为  
 (A)  $\frac{1}{8}$  (B)  $\frac{1}{6}$  (C)  $\frac{5}{16}$  (D)  $\frac{1}{3}$
- (6) 已知复数  $z = a + bi$  ( $a \in \mathbf{R}$ ), 则下面结论正确的是  
 (A)  $\bar{z} = -a + i$  (B)  $|z| \geq 1$   
 (C)  $z$  一定不是纯虚数 (D) 在复平面上,  $z$  对应的点可能在第三象限



- (7) 椭圆  $C_1: \frac{x^2}{4} + y^2 = 1$  与双曲线  $C_2: \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  的离心率之积为 1, 则双曲线  $C_2$  的两条渐近线的倾斜角分别为
- (A)  $\frac{\pi}{6}, -\frac{\pi}{6}$       (B)  $\frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{3}$       (C)  $\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$       (D)  $\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}$

- (8) 某校实行选科走班制度, 张毅同学的选择是物理、生物、政治这三科, 且物理在 A 层班级, 生物在 B 层班级. 该校周一上午课程安排如下表所示, 张毅选择三个科目的课各上一节, 另外一节上自习, 则他不同的选课方法有

第一节	第二节	第三节	第四节
地理 B 层 2 班	化学 A 层 3 班	地理 A 层 1 班	化学 A 层 4 班
生物 A 层 1 班	化学 B 层 2 班	生物 B 层 2 班	历史 B 层 1 班
物理 A 层 1 班	生物 A 层 3 班	物理 A 层 2 班	生物 A 层 4 班
物理 B 层 2 班	生物 B 层 1 班	物理 B 层 1 班	物理 A 层 4 班
政治 1 班	物理 A 层 3 班	政治 2 班	政治 3 班

- (A) 8 种      (B) 10 种      (C) 12 种      (D) 14 种

第二部分 (非选择题 共 110 分)

二、填空题共 6 小题, 每小题 5 分, 共 30 分.

- (9) 已知  $a, 4, c$  成等比数列, 且  $a > 0$ , 则  $\log_2 a + \log_2 c =$  \_\_\_\_\_.
- (10) 在  $\triangle ABC$  中,  $a=4, b=5, \cos C = \frac{1}{8}$ , 则  $c =$  \_\_\_\_\_,  $S_{\triangle ABC} =$  \_\_\_\_\_.
- (11) 已知向量  $a = (1, -2)$ , 同时满足条件 ①  $a \parallel b$ , ②  $|a+b| < |a|$  的一个向量  $b$  的坐标为 \_\_\_\_\_.
- (12) 在极坐标系中, 若圆  $\rho = 2a \cos \theta$  关于直线  $\rho \cos \theta + \sqrt{3} \rho \sin \theta + 1 = 0$  对称, 则  $a =$  \_\_\_\_\_.
- (13) 设关于  $x, y$  的不等式组  $\begin{cases} x \geq 0, \\ y \geq 0, \\ y \geq kx + 1 \end{cases}$  表示的平面区域为  $\Omega$ . 记区域  $\Omega$  上的点与点  $A(0, -1)$  距离的最小值为  $d(k)$ , 则
- (I) 当  $k=1$  时,  $d(1) =$  \_\_\_\_\_;
- (II) 若  $d(k) \geq \sqrt{2}$ , 则  $k$  的取值范围是 \_\_\_\_\_.
- (14) 已知函数  $f(x) = x, g(x) = ax^2 - x$ , 其中  $a > 0$ . 若  $\forall x_1 \in [1, 2], \exists x_2 \in [1, 2]$ , 使得  $f(x_1)f(x_2) = g(x_1)g(x_2)$  成立, 则  $a =$  \_\_\_\_\_.

三、解答题共 6 小题，共 80 分。解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程。

(15) (本小题满分 13 分)

已知函数  $f(x) = 2\sqrt{2} \cos(\frac{\pi}{4} - x) \cos x + a$  的最大值为  $\sqrt{2}$ 。

(I) 求  $a$  的值；

(II) 求函数  $f(x)$  的单调递增区间。

(16) (本小题满分 13 分)

据《人民网》报道，“美国国家航空航天局 (NASA) 发文称，相比 20 年前世界变得更绿色了。卫星资料显示中国和印度的行动主导了地球变绿。”据统计，中国新增绿化面积的 42% 来自于植树造林。下表是中国十个地区在 2017 年植树造林的相关数据。(造林总面积为人工造林、飞播造林、新封山育林、退化林修复、人工更新的面积之和)

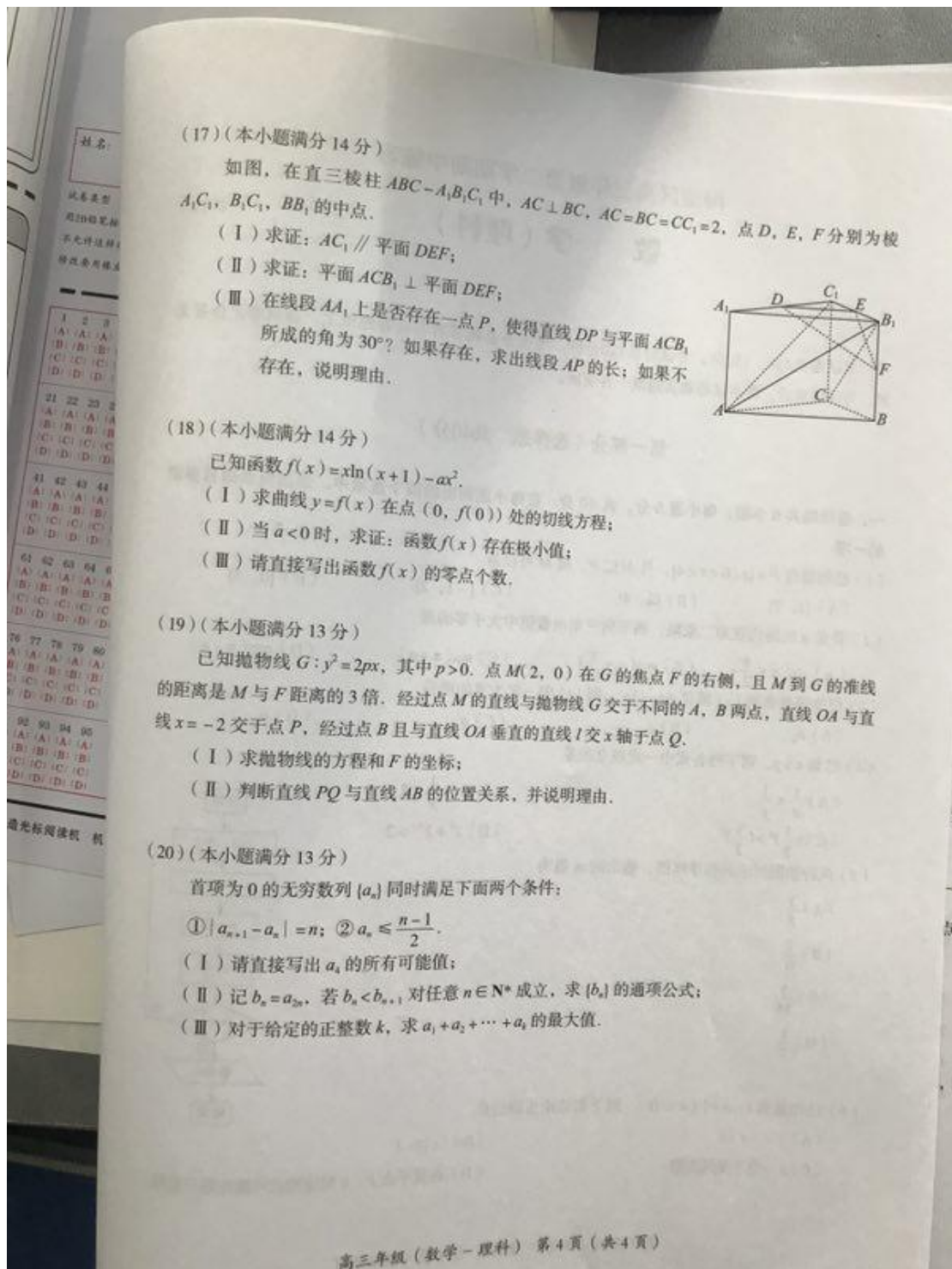
单位：公顷

地区	造林总面积	造林方式				
		人工造林	飞播造林	新封山育林	退化林修复	人工更新
内蒙	618484	311052	74094	136006	90382	6950
河北	583361	345625	33333	135107	65653	3643
河南	149002	97647	13429	221117	15376	133
重庆	226333	100600		62400	63333	
陕西	297642	184108	33602	63865	16067	
甘肃	325580	260144		57438	7998	
新疆	263903	118105	6264	126647	10796	2091
青海	178414	16051		159734	2629	
宁夏	91531	58960		22938	8298	1335
北京	19064	10012		4000	3999	1053

(I) 请根据上述数据分别写出在这十个地区中人工造林面积与造林总面积的比值最大和最小的地区；

(II) 在这十个地区中，任选一个地区，求该地区人工造林面积占造林总面积的比值超过 50% 的概率是多少？

(III) 在这十个地区中，从新封山育林面积超过五万公顷的地区中，任选两个地区，记  $X$  为这两个地区中退化林修复面积超过六万公顷的地区的个数，求  $X$  的分布列及数学期望。



自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注自主招生在线官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注