

太原市2020年高三年级模拟试题(二)

数学试卷(文科)

(考试时间:下午3:00—5:00)

注意事项:

1. 本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,第I卷1至4页,第II卷5至8页。
2. 回答第I卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
3. 回答第I卷时,选出每小题答案后,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,写在本试卷上无效。
4. 回答第II卷时,将答案写在答题卡相应位置上,写在本试卷上无效。
5. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

第I卷(选择题 共60分)

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。

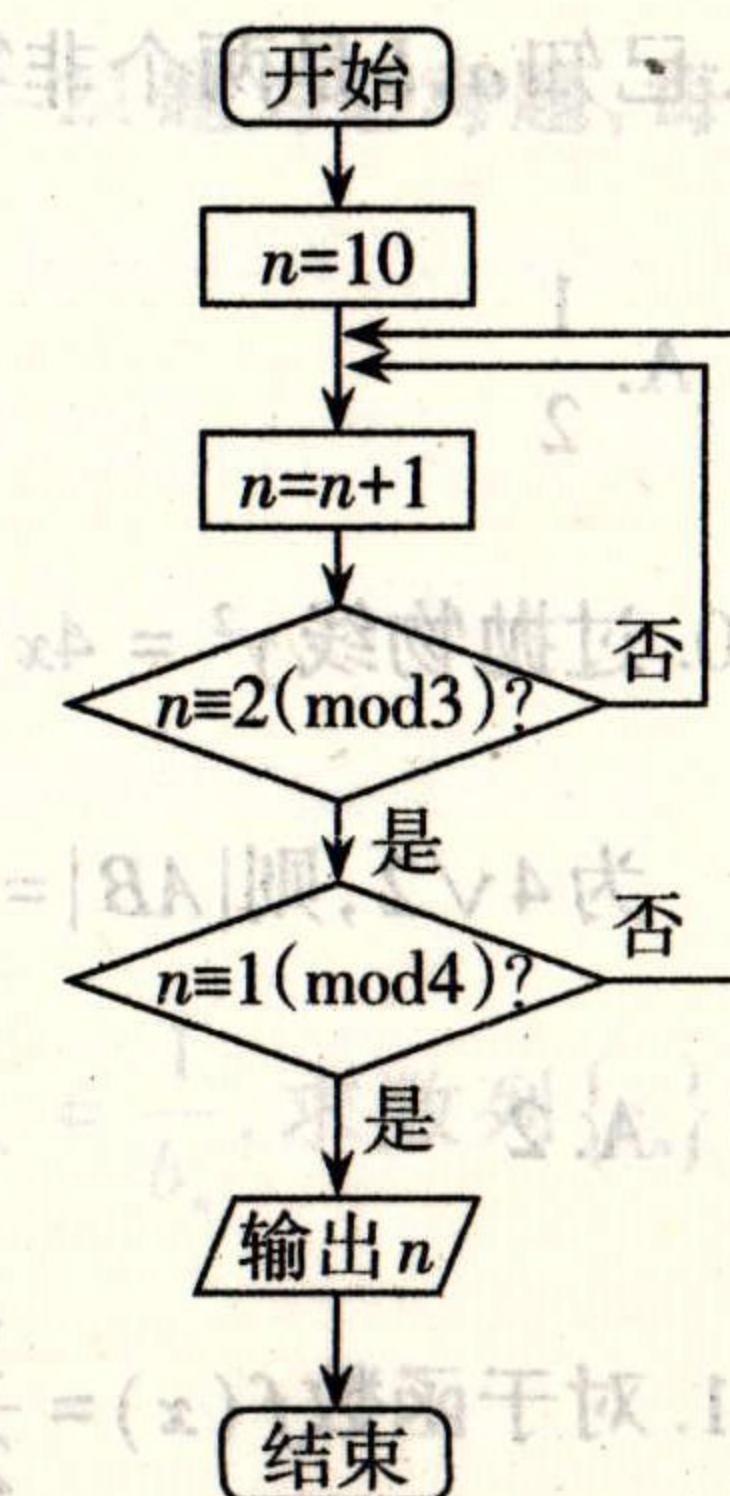
1. 已知集合 $A = \{x | (x-2)(x+1) < 0\}$, $B = \{x | -1 \leq x \leq 1\}$, 则 $A \cap B =$
 - A. $\{x | -1 < x \leq 1\}$
 - B. $\{x | -1 \leq x \leq 1\}$
 - C. $\{x | -1 < x \leq 2\}$
 - D. $\{x | -1 \leq x \leq 2\}$
2. 设复数 z 满足 $(1-i) \cdot z = i$, 则 $|z| =$
 - A. $\sqrt{2}$
 - B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 - C. 2
 - D. $\frac{1}{2}$
3. 等比数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 若 $S_2 = 2, S_3 = -6$, 则 $S_5 =$
 - A. -22
 - B. -14
 - C. 10
 - D. 18
4. 已知 $a = \log_5 2, b = 5^{0.2}, c = 0.5^{0.2}$, 则
 - A. $a < b < c$
 - B. $a < c < b$
 - C. $b < a < c$
 - D. $c < a < b$

5. 右边程序框图的算法源于我国古代闻名中外的《中国剩余定理》。

$n \equiv N \pmod{m}$ 表示正整数 n 除以正整数 m 的余数为 N , 例如

$10 \equiv 4 \pmod{6}$. 执行该程序框图, 则输出的 n 等于

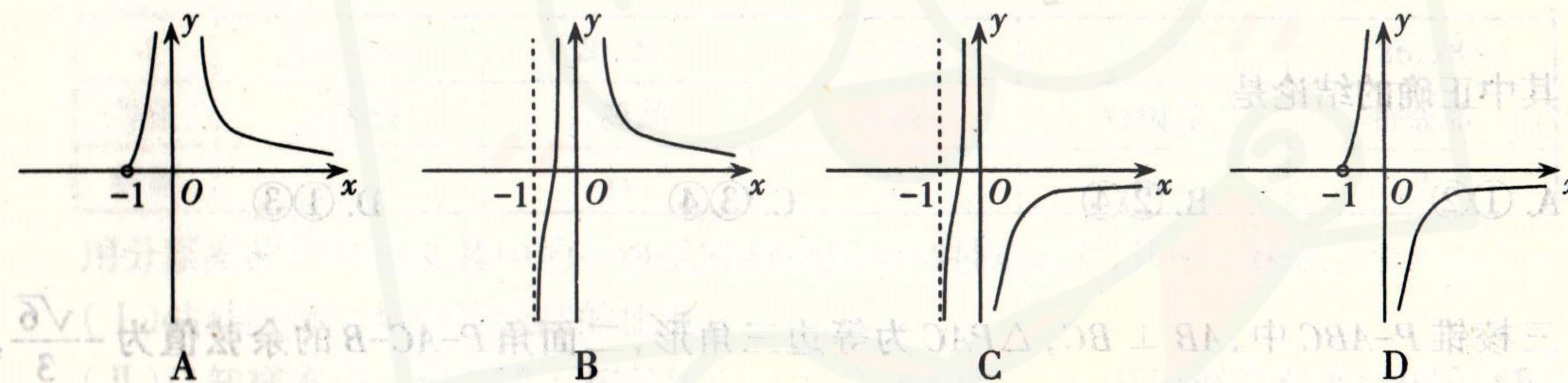
- A. 11
- B. 13
- C. 14
- D. 17



6. 已知 $\sin(\frac{\pi}{4} - x) = \frac{1}{4}$, 则 $\sin 2x =$

- A. $\frac{15}{16}$
- B. $\frac{9}{16}$
- C. $\frac{7}{8}$
- D. $\pm \frac{15}{16}$

7. 函数 $f(x) = \frac{1}{x - \ln(x+1)}$ 的图象大致为



8. 圆周率 π 是数学中一个非常重要的数, 历史上许多中外数学家利用各种办法对 π 进行了估算. 现利用下列实验我们也可对圆周率进行估算. 假设某校共有学生 N 人, 让每人随机写出一对小于 1 的正实数 a, b , 再统计出 $a, b, 1$ 能构造锐角三角形的人数 M , 利用所学的有关知识, 则可估计出 π 的值是

- A. $\frac{4M}{N}$
- B. $\frac{2M + N}{N}$
- C. $\frac{4(N - M)}{N}$
- D. $\frac{4M + 2N}{N}$

测评编号

姓名

班级

学校

题 答 要 不 内 线 封 弥

9. 已知 a, b 是两个非零向量, 其夹角为 θ , 若 $(a+b) \perp (a-b)$, 且 $|a+b| = 2|a-b|$, 则 $\cos\theta =$

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{3}{5}$ C. $-\frac{1}{2}$ D. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

10. 过抛物线 $y^2 = 4x$ 的焦点的直线 l 与抛物线交于 A, B 两点, 设点 $M(3, 0)$. 若 $\triangle MAB$ 的面积为 $4\sqrt{2}$, 则 $|AB| =$

- A. 2 B. 4 C. $2\sqrt{3}$ D. 8

11. 对于函数 $f(x) = \frac{1}{2}(\sin x + \cos x) - \frac{1}{2}|\sin x - \cos x|$, 有下列说法:

- ① $f(x)$ 的值域为 $[-1, 1]$;
- ② 当且仅当 $x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} (k \in Z)$ 时, 函数 $f(x)$ 取得最大值;
- ③ 函数 $f(x)$ 的最小正周期是 π ;
- ④ 当且仅当 $x \in (2k\pi, 2k\pi + \frac{\pi}{2}) (k \in Z)$ 时, $f(x) > 0$.

其中正确的结论是

- A. ①② B. ②④ C. ③④ D. ①③

12. 三棱锥 $P-ABC$ 中, $AB \perp BC$, $\triangle PAC$ 为等边三角形, 二面角 $P-AC-B$ 的余弦值为 $-\frac{\sqrt{6}}{3}$,

当三棱锥的体积最大时, 其外接球的表面积为 8π , 则三棱锥体积的最大值为

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

(二) 新东方对高三高三 2020 市京大

(怀文)卷左学楼

(00: 2—00: 00: 00: 00: 00)

... (faint text) ...

(分00共 理科表)卷I第

... (faint text) ...

... (faint text) ...

... (faint text) ...

太原市2020年高三年级模拟试题(二)

数学试卷(文科)

第II卷(非选择题 共90分)

本卷包括必考题和选考题两部分,第13题~第21题为必考题,每个试题考生都必须作答.第22题、第23题为选考题,考生根据要求作答.

二、填空题:本大题共4小题,每小题5分,共20分.

13. 若曲线 $f(x) = me^x + n$ 在点 $(1, f(1))$ 处的切线方程为 $y = ex$, 则 $m + n =$ _____.

14. 已知双曲线 $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > 0, b > 0)$ 的左、右焦点分别为 F_1, F_2 , 点 P 是双曲线上一点, 若 $\triangle PF_1F_2$ 为等腰三角形, $\angle PF_1F_2 = 120^\circ$, 则双曲线的离心率为 _____.

15. 已知 $\triangle ABC$ 中, a, b, c 分别是内角 A, B, C 的对边, $a + c = 6, \frac{\sin B}{1 + \cos B} = \frac{\sin A}{3 - \cos A}$, 则 $\triangle ABC$ 面积的最大值是 _____.

16. 中国古代教育要求学生掌握“六艺”, 即“礼、乐、射、御、书、数”. 某校为弘扬中国传统文化, 举行有关“六艺”的知识竞赛. 甲、乙、丙三位同学进行了决赛, 决赛规则: 决赛共分6场, 每场比赛的第一名、第二名、第三名的得分分别为 $a, b, c (a > b > c, a, b, c \in N^*)$, 选手最后得分为各场得分之和, 决赛结果是甲最后得分为26分, 乙和丙最后得分都为11分, 且乙在其中一场比赛中获得第一名, 现有下列说法:

- ①每场比赛第一名得分 $a = 4$ 分;
- ②甲可能有一场比赛获得第二名;
- ③乙有四场比赛获得第三名;
- ④丙可能有一场比赛获得第一名.

则以上说法中正确的序号是 _____.

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)

已知数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 且满足 $S_n = \frac{3}{2}a_n + n - 3$.

(I) 求证: 数列 $\{a_n - 1\}$ 是等比数列;

(II) 若 $b_n = \log_3(a_1 - 1) + \log_3(a_2 - 1) + \dots + \log_3(a_n - 1), c_n = \frac{1}{b_n}$, 求数列 $\{c_n\}$ 的前 n 项和 T_n .

18. (本小题满分12分)

按照水果市场的需要等因素, 水果种植户把某种成熟后的水果按其直径 d 的大小分为了不同的等级. 某商家计划从该种植户那里购进一批这种水果销售, 为了了解这种水果的质量等级情况, 随机抽取了100个这种水果, 统计得到如下直径分布表: (单位: mm)

d	[18, 20)	[20, 22)	[22, 24)	[24, 26)	[26, 28)
等级	三级品	二级品	一级品	特级品	特级品
频数	1	m	29	n	7

用分层抽样的方法从其中的一级品和特级品中共抽取6个, 其中一级品2个.

(I) 估计这批水果中特级品的比例;

(II) 已知样本中这种水果不按等级混装的话20个约1斤, 该种植户有20000斤这种水果待售, 商家提出两种收购方案:

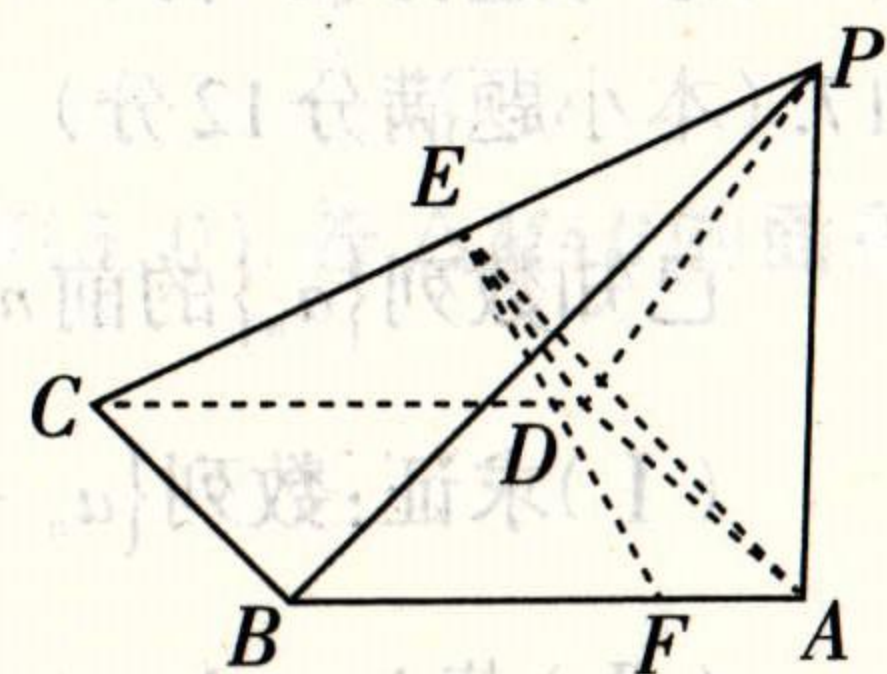
方案A: 以6.5元/斤收购;

方案B: 以级别分装收购, 每袋20个, 特级品8元/袋, 一级品5元/袋, 二级品4元/袋, 三级品3元/袋.

用样本的频率分布估计总体分布, 问哪个方案种植户的收益更高? 并说明理由.

19. (本小题满分12分)

如图, 已知四棱锥 $P-ABCD$ 中, 底面 $ABCD$ 是正方形, 侧面 $PCD \perp$ 底面 $ABCD$, $PD = DC = 2$, $\angle PDC = 120^\circ$, E 是 PC 的中点, 点 F 在 AB 上, 且 $AB = 4AF$.



- (I) 求证: $EF \perp CD$;
- (II) 求点 F 到平面 ADE 的距离.

20. (本小题满分12分)

已知椭圆 $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的离心率为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$, 一个顶点为 $M(0, 1)$, 直线 l 交椭圆于 A, B 两点, 且 $MA \perp MB$.

- (I) 求椭圆 C 的方程;
- (II) 证明: 直线 l 过定点.

(82, 95)	(05, 45)	45, 55	55, 90	(05, 81)	b
品管管	品管管	品管	品管	品管	品管
品管	品管	品管	品管	品管	品管

21. (本小题满分12分)

已知函数 $f(x) = 2\ln x + \frac{a}{x} + 1$.

- (I) 若函数 $f(x)$ 有两个零点, 求 a 的取值范围;
- (II) 证明: 当 $a = 1$ 时, 对任意满足 $f(x_1) = f(x_2) = 2m + 1$ 的正实数 $x_1, x_2 (x_1 < x_2)$, 都有 $x_1 + x_2 > 1$.

(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. 作答时请用2B铅笔在答题卡上将所选题号后的方框涂黑.

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, 曲线 C_1 的参数方程为 $\begin{cases} x = \frac{t}{t+1} \\ y = \frac{2t+1}{t+1} \end{cases} (t \text{ 为参数})$, 曲线 C_2 的参数方程为 $\begin{cases} x = 2 + 2\cos\alpha \\ y = 2\sin\alpha \end{cases} (\alpha \text{ 为参数})$, 以坐标原点为极点, x 轴正半轴为极轴建立极坐标系.

- (I) 求曲线 C_1 的普通方程和曲线 C_2 的极坐标方程;
- (II) 射线 $\theta_1 = \beta (0 < \beta < \frac{\pi}{2})$ 与曲线 C_2 交于 O, P 两点, 射线 $\theta_2 = \frac{\pi}{2} + \beta$ 与曲线 C_1 交于点 Q , 若 $\triangle OPQ$ 的面积为1, 求 $|OP|$ 的值.

23. (本小题满分10分)【选修4-5: 不等式选讲】

已知 a, b, c 为正实数.

- (I) 若 $a + b + c = 1$, 证明: $(\frac{1}{a} - 1)(\frac{1}{b} - 1)(\frac{1}{c} - 1) \geq 8$;
- (II) 证明: $\frac{a}{b+c} + \frac{b}{a+c} + \frac{c}{a+b} \geq \frac{3}{2}$.

太原市 2020 年高三年级模拟试题 (二)

文科数学答题卡

姓名 _____

贴条形码区

准考证号

注意事项

1. 答题前, 考生务必先认真核准条形码上的姓名、准考证号, 然后使用0.5毫米的黑色笔迹签字笔将姓名、准考证号填写在相应位置, 并在答题卡背面左上角填写姓名和准考证号末两位。准考证号的每个书写框内只能填写一个阿拉伯数字。要求字体工整, 笔迹清晰。填写阿拉伯数字的样例: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
2. 答第 I 卷时, 必须使用2B铅笔填涂。修改时, 要用橡皮将修改处擦干净, 规范填涂样例: ■
3. 答第 II 卷时, 必须使用0.5毫米的黑色笔迹签字笔书写, 作图题可先用铅笔绘出, 确认后再用0.5毫米的黑色笔迹签字笔描清楚, 要求字迹工整, 笔迹清晰, 严格按题号所指示的答题区域作答, 超出答题区域书写的答案无效, 在试题、草稿纸上答题无效。
4. 保持答题卡清洁、完整, 严禁折叠, 严禁在答题卡上作任何标记, 严禁使用涂改液、胶带纸和修正带。严禁污染答题卡上的黑色方块。
5. 未按上述要求填写、答题, 影响评分质量, 后果自负。

此栏禁止考生填涂 缺考标记 缺考考生由监考员贴条形码, 并用2B铅笔填涂左边的缺考标记。

第 I 卷 (用2B铅笔填涂)

- | | | |
|---|--|--|
| 1 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | 6 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | 11 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| 2 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | 7 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | 12 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D |
| 3 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | 8 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | |
| 4 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | 9 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | |
| 5 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | 10 <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D | |

第 II 卷 (用0.5毫米的黑色笔迹签字笔书写)

二、填空题 (每小题5分, 共20分)

13. _____ 14. _____
15. _____ 16. _____

三、解答题 (共70分)

17. (12分)

请在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域的答案无效

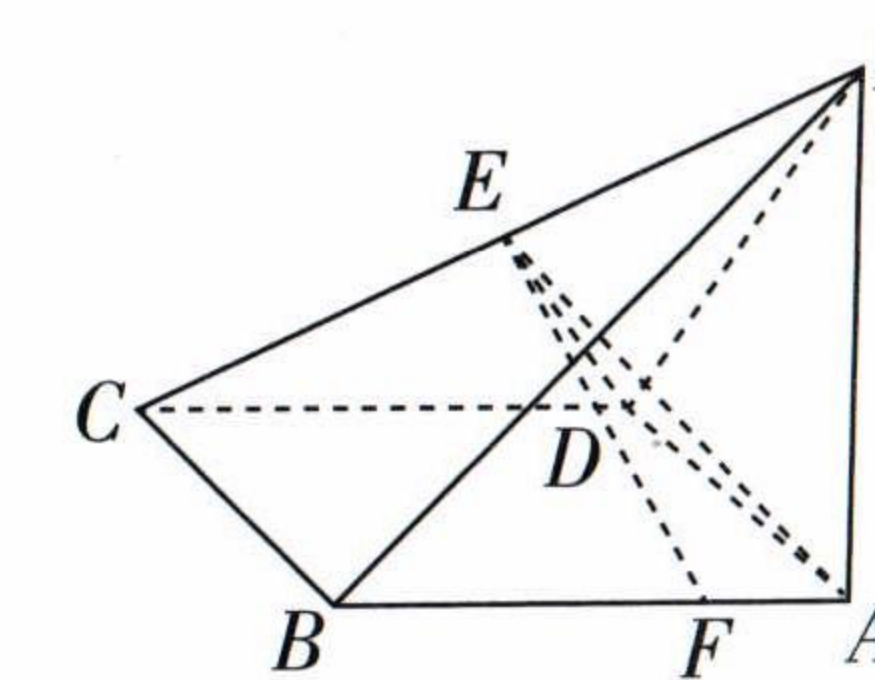
续17题

18. (12分)

请在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域的答案无效

19. (12分)



请在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域的答案无效

考生必填 姓名 准考证号末两位

考生务必将姓名、准考证号末两位用0.5毫米的黑色笔迹签字笔认真填写在书写框内。准考证号末两位的每个书写框只能填写一个阿拉伯数字。

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

20. (12分)

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

21. (12分)

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

选考题 (22) (23)

(请考生在第(22)、(23)两题中任选一题作答。注意：只能做所选定的题目。如果多做，则按所做的第一题计分。作答时请用2B铅笔将所选题号后的方框涂黑。)

选做题号 _____ (10分)

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效