

西宁市 2013 年高中招生考试

数学试卷

考生注意：

1. 本试卷满分 120 分，考试时间 120 分钟。
2. 本试卷为试题卷，不允许作为答题卷使用，答题部分请在答题卡上作答，否则无效。
3. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号、考点、考场、座位号写在答题卡上，同时填写在试卷上。
4. 选择题用 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）。非选择题用 0.5 毫米的黑色签字笔答在答题卡相应位置，字体工整，笔迹清楚。作图必须用 2B 铅笔作答，并请加黑加粗，描写清楚。

第 I 卷 （选择题 共 30 分）

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，恰有一项是符合题目要求的，请将正确选项的序号填涂在答题卡上。）

1. $-2+3$ 的值是

- A. -5 B. C. -1 D.

2. 下列各式计算正确的是

- A. $\sqrt{2}-2\sqrt{2}=-\sqrt{2}$ B. $\sqrt{8a^2}=4a (>)$
C. $\sqrt{(-4)\times(-9)}=\sqrt{-4}\times\sqrt{-9}$ D. $\sqrt{6}\div\sqrt{3}=\sqrt{3}$

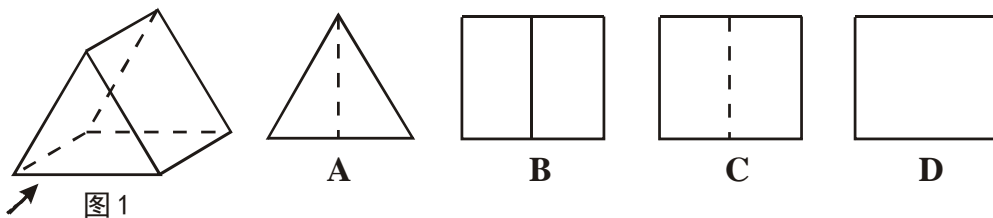
3. 在下列图形中既是轴对称图形又是中心对称图形的是

- A. 角 B. 线段 C. 等腰三角形 D. 平行四边形

4. 如果等边三角形的边长为 4，那么等边三角形的中位线长为

- A. B. 4 C. 6 D. 8

5. 如图 1 所示的几何体的俯视图应该是



6. 使两个直角三角形全等的条件是

- A. 一锐角对应相等 B. 两锐角对应相等
C. 一条边对应相等 D. 两条边对应相等

7. 已知两个半径不相等的圆外切，圆心距为 $6cm$ ，大圆半径是小圆半径的倍，则小圆半径

为

- A. 2cm 或 6cm B. 6cm C. 4cm D. 2cm

8. 已知函数 $y = kx + b$ 的图象如图 2 所示，则一元二次方程 $x^2 + x + k - 1 = 0$ 根的存在情况是

- A. 没有实数根 B. 有两个相等的实数根
C. 有两个不相等的实数根 D. 无法确定

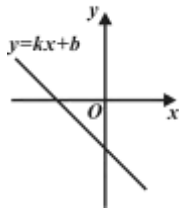


图 2

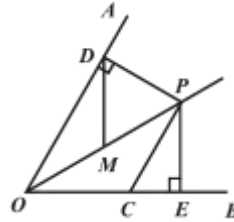


图 3

9. 如图 3, 已知 OP 平分 $\angle AOB$, $\angle AOB = 60^\circ$, $CP = 2$, $CP \parallel OA$, $PD \perp OA$ 于点 D , $PE \perp OB$ 于点 E . 如果点 M 是 OP 的中点, 则 DM 的长是

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

10. 如图 4, 矩形的长和宽分别是和, 等腰三角形的底和高分别是和, 如果此三角形的底和矩形的宽重合, 并且沿矩形两条宽的中点所在的直线自右向左匀速运动至等腰三角形的底与另一宽重合. 设矩形与等腰三角形重叠部分 (阴影部分) 的面积为, 重叠部分图形的高为, 那么关于的函数图象大致应为

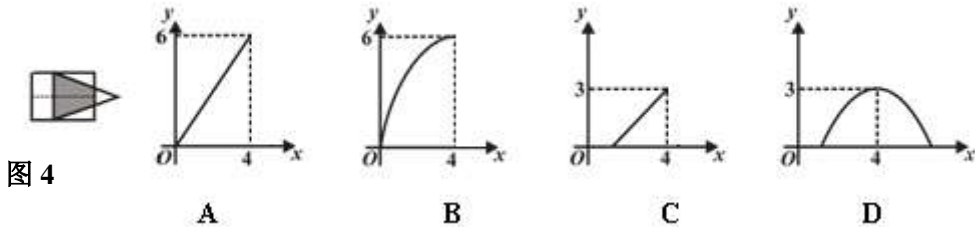


图 4

第 II 卷 (非选择题 共 90 分)

二、填空题 (本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分. 不需写出解答过程, 请把最后结果填在答题纸对应的位置上.)

11. 分解因式: $a^2b - 2ab^2 =$ _____.

12. 2013 年青洽会已梳理 15 类 302 个项目总投资达 363 000 000 000 元. 将 363 000 000 000 元用科学记数法表示为_____元.

13. 关于、的方程组 $\begin{cases} x+m=6 \\ y-3=m \end{cases}$ 中, $x+y=$ _____.

14. 如果一个正多边形的一个外角是 60° , 那么这个正多边形的边数是_____.

15. 张明想给单位打电话, 可电话号码中的一个数字记不清楚了, 只记得 $6352 \square 87$, 张明在 \square 的位置上随意选了一个数字补上, 恰好是单位电话号码的概率是_____.

16. 直线 $y=2x-1$ 沿轴平移个单位, 则平移后直线与轴的交点坐标为_____.

17. 如图 5, 甲乙两幢楼之间的距离是 30 米, 自甲楼顶 A 处测得乙楼顶端 C 处的仰角为 45° , 测得乙楼底部 D 处的俯角为 30° , 则乙楼的高度为 _____米.

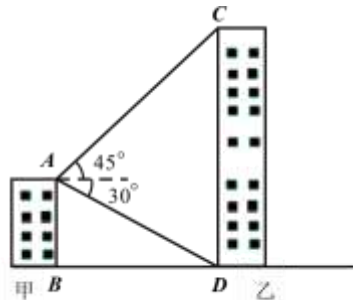


图 5

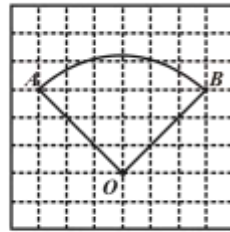


图 6

18. 如图 6, 网格图中每个小正方形的边长为 1, 则弧 AB 的弧长 $l=$ _____.

19. 如图 7, AB 为 $\odot O$ 的直径, 弦 $CD \perp AB$ 于点 E , 若 $CD=4$, 且 $AE:BE=1:3$, 则 $AB=$ _____.

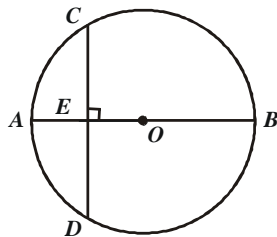


图 7

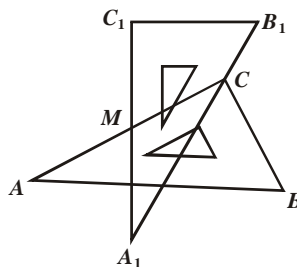


图 8

20. 如图 8, 是两块完全一样的含 30° 角的三角板, 分别记作 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A_1B_1C_1$, 现将两块三角板重叠在一起, 设较长直角边的中点为 M , 绕中点 M 转动上面的三角板 ABC , 使其直角顶点 C 恰好落在三角板 $A_1B_1C_1$ 的斜边 A_1B_1 上. 当 $\angle A=30^\circ$, $AC=10$ 时, 则此时两直角顶点 C, C_1 的距离是_____.

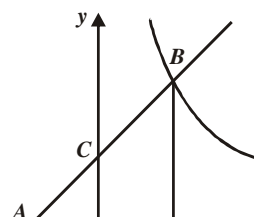
三、解答题 (本大题共 8 小题, 第 21、22 题每小题 7 分、第 23、24、25 题每小题 8 分, 第 26、27 题每小题 10 分, 第 28 题 12 分, 共 70 分. 解答时将文字说明、证明过程或演算步骤写在答题纸相应的位置上.)

21. (本小题满分 7 分)

计算: $\sqrt[3]{-8} + |-\sqrt{3}| - 4 \sin 60^\circ$

22. (本小题满分 7 分)

先化简 $\frac{2x}{x^2-4} - \frac{1}{x-2}$, 然后在不等式 $5-2x > -1$ 的非负整数解中选一个使原式有意义的数代入求值.



23. (本小题满分 8 分)

如图 9, 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 AB 与轴交于点 A , 与轴交于点 C ($,$), 且与反比例

函数 $y = \frac{8}{x}$ 在第一象限内的图象交于点 B , 且

$BD \perp$ 轴于点 D , $OD = 2$.

(1) 求直线 AB 的函数解析式;

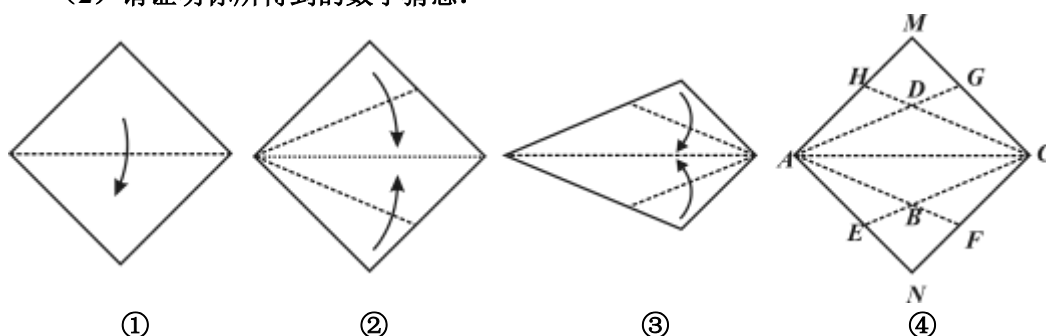
(2) 设点 P 是轴上的点, 若 $\triangle PBC$ 的面积等于, 直接写出点 P 的坐标.

24. (本小题满分 8 分)

在折纸这种传统手工艺术中, 蕴含许多数学思想, 我们可以通过折纸得到一些特殊图形. 把一张正方形纸片按照图①~④的过程折叠后展开.

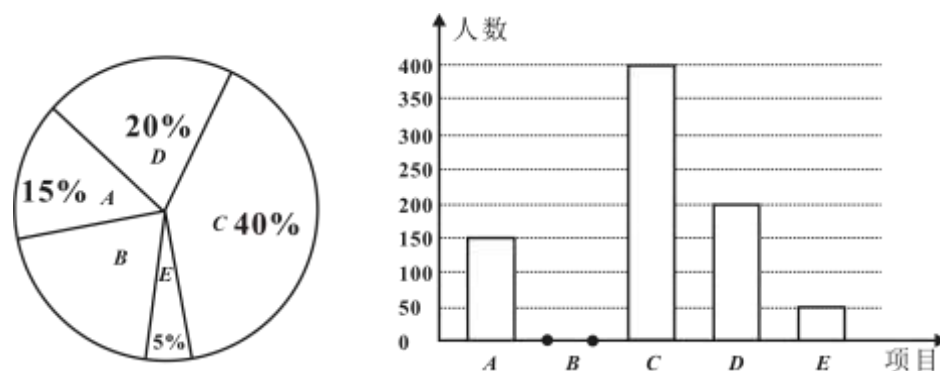
(1) 猜想四边形 $ABCD$ 是什么四边形;

(2) 请证明你所得到的数学猜想.



25. (本小题满分 8 分)

今年西宁市高中招生体育考试测试管理系统的运行, 将测试完进行换算统分改为计算机自动生成, 现场公布成绩, 降低了误差, 提高了透明度, 保证了公平. 考前张老师为了解全市初三男生考试项目的选择情况 (每人限选一项), 对全市部分初三男生进行了调查, 将调查结果分成五类: A 、实心球 (kg); B 、立定跳远; C 、50 米跑; D 、半场运球; E 、其它. 并将调查结果绘制成以下两幅不完整的统计图, 请你根据统计图解答下列问题:



(1) 将上面的条形统计图补充完整;

(2) 假定全市初三毕业学生中有 5500 名男生, 试估计全市初三男生中选 50 米跑的人数有多少人?

(3) 甲、乙两名初三男生在上述选择率较高的三个项目: B 、立定跳远; C 、50 米跑;

D、半场运球中各选一项，同时选择半场运球、立定跳远的概率是多少？请用列表法或画树形图的方法加以说明并列所有等可能的结果。

26. (本小题满分 10 分)

如图 10, $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆, BC 为 $\odot O$ 直径, 作 $\angle CAD = \angle B$, 且点 D 在 BC 的延长线上, $CE \perp AD$ 于点 E .

- (1) 求证: AD 是 $\odot O$ 的切线;
- (2) 若 $\odot O$ 的半径为 8, $CE=2$, 求 CD 的长.

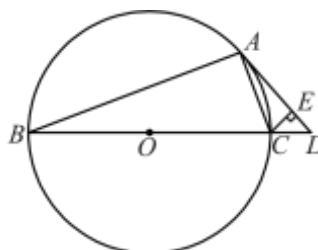


图 10

27. (本小题满分 10 分)

青海新闻网讯: 西宁市为加大向国家环境保护模范城市大步迈进的步伐, 积极推进城市绿地、主题公园、休闲场地建设. 园林局利用甲种花卉和乙种花卉搭配成 A、B 两种园艺造型摆放在夏都大道两侧. 搭配数量如下表所示:

	甲种花卉 (盆)	乙种花卉 (盆)
A 种园艺造型 (个)	80 盆	40 盆
B 种园艺造型 (个)	50 盆	90 盆

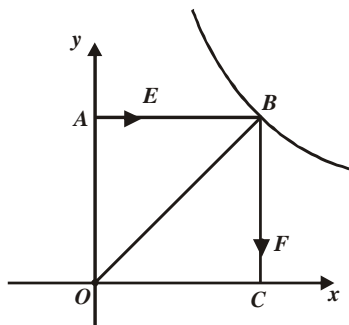
- (1) 已知搭配一个 A 种园艺造型和一个 B 种园艺造型共需 500 元. 若园林局搭配 A 种园艺造型 32 个, B 种园艺造型 18 个共投入 11800 元. 则 A、B 两种园艺造型的单价分别是多少元?
- (2) 如果搭配 A、B 两种园艺造型共 50 个, 某校学生课外小组承接了搭配方案的设计, 其中甲种花卉不超过 3490 盆, 乙种花卉不超过 2950 盆, 问符合题意的搭配方案有几种? 请你帮忙设计出来.

28. (本小题满分 12 分)

如图 11, 正方形 $AOCB$ 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 O 为原点, 点 B 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$

($>$) 图象上, $\triangle BOC$ 的面积为.

- (1) 求反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的关系式;
- (2) 若动点 E 从 A 开始沿 AB 向 B 以每秒 1 个单位的速度运动, 同时动点 F 从 B 开始沿 BC 向 C 以每秒个单位的



速度运动，当其中一个动点到达端点时，

另一个动点随之停止运动。若运动时间

图 11

用表示， $\triangle BEF$ 的面积用表示，求出关于的函数关系式，并求出当运动时间取何值时，

$\triangle BEF$ 的面积最大？

(3) 当运动时间为秒时，在坐标轴上是否存在点 P ，使 $\triangle PEF$ 的周长最小？若存在，

请求出点 P 的坐标；若不存在，请说明理由。

西宁市 2013 年高中招生考试

数学试卷参考答案及评分意见

一、选择题：(本大题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分.)

1. D 2. A 3. B 4. A 5. B
6. D 7. D 8. C 9. C 10. B

二、填空题：(本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分.)

11. $ab(a-2b)$ 12. 3.63×10^{11} 13. 14. 15. $\frac{1}{10}$

16. (,) 或 (, -4) 17. $(30+10\sqrt{3})$

18. $\frac{3\sqrt{2}}{2}\pi$ 19. $4\sqrt{3}$ 20.

三、解答题：(本大题共 8 小题，第 21、22 题每小题 7 分、第 23、24、25 题每小题 8 分，第 26、27 每小题 10 分，第 28 题 12 分，共 70 分.)

21. 解：原式 $= -2 + \sqrt{3} - 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ 6 分

$= -2 - \sqrt{3}.$ 7 分

22. 解：原式 $\frac{2x}{(x+2)(x-2)} - \frac{x+2}{(x+2)(x-2)}$ 2 分

$\frac{1}{x+2}$ 3 分

$5-2x > -1$ 解得：<4 分

∴非负整数解为 $x=0,$ 5 分

答案不唯一，例如：

∴当 $x=0$ 时，原式 $= \frac{1}{2}$ 7 分

23. 解：(1) ∵ $BD \perp$ 轴， $OD = 2$

∴点 D 的横坐标为

将 $x=2$ 代入 $y = \frac{8}{x}$ 得 $y=4$

∴ $B(,)$

设直线 AB 的函数解析式为 $y = kx + b$ ($k \neq 0$)

将点 $C(,)$ 、 $B(,)$ 代入 $y = kx + b$ 得

$$\begin{cases} b=2 \\ 2k+b=4 \end{cases} \therefore \begin{cases} k=1 \\ b=2 \end{cases}$$

∴直线 AB 的函数解析式为 $y = x + 2$ 6 分

(2) $P(,)$ 或 $P(, -4)$ 8 分

24. 解：(1) 四边形 $ABCD$ 是菱形2 分

(2) $\because \triangle AMG$ 沿 AG 折叠

$\therefore \angle MAD = \angle DAC = \angle MAC$ 同理可得：

$\angle CAB = \angle NAB = \angle CAN$ $\angle DCA = \angle MCD = \angle ACM$

$\angle ACB = \angle NCB = \angle ACN$ 4 分

\therefore 四边形 $AMCN$ 是正方形 $\therefore \angle MAN = \angle MCN$

$\therefore AC$ 平分 $\angle MAN$, AC 平分 $\angle MCN$ $\therefore \angle DAC = \angle BAC = \angle DCA = \angle BCA$

$\therefore AD \parallel BC, AB \parallel DC$

\therefore 四边形 $ABCD$ 为平行四边形 (两组对边分别平行的四边形是平行四边形)

.....6 分

$\therefore \angle DAC = \angle DCA$

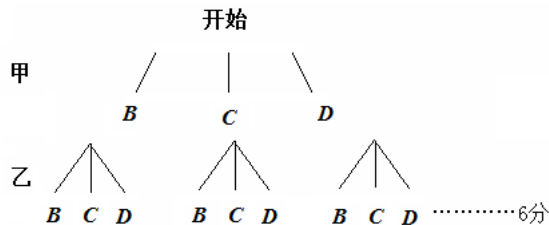
$\therefore AD = CD$ (等角对等边)7 分

\therefore 四边形 $ABCD$ 为菱形 (一组邻边相等的平行四边形是菱形) ...8 分

25. 解：(1) 图形正确即可2 分

(2) $5500 \times 40\% = 2200$ 人4 分

(3) 树形图：



所有等可能结果有 9 种：

$BB \ BC \ BD \ CB \ CC \ CD \ DB \ DC \ DD$

同时选择 B 和 D 的有 2 种可能，即 BD 和 DB 7 分

(2) $P_{(\text{同时选择}B\text{和}D)} = \frac{2}{9}$ 8 分

26. (1) 证明：连接 OA 1 分

$\because BC$ 为 $\odot O$ 的直径, $\therefore \angle BAC = 90^\circ$

$\therefore \angle B + \angle ACB = 90^\circ$

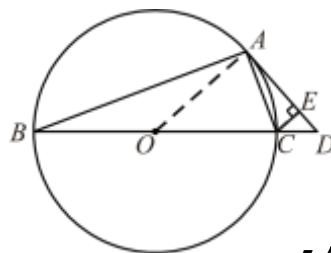
$\because OA = OC, \therefore \angle OAC = \angle OCA$

$\because \angle CAD = \angle B, \therefore \angle CAD + \angle OAC = 90^\circ$

即 $\angle OAD = 90^\circ$

$\therefore OA \perp AD$ \therefore 点 A 在圆上

$\therefore AD$ 是 $\odot O$ 的切线



.....5 分

(2) 解： $\because CE \perp AD \quad \therefore \angle CED = \angle OAD = 90^\circ$

$\therefore CE \parallel OA$

$\therefore \triangle CED \sim \triangle OAD$ 7 分

$\therefore \frac{CD}{OD} = \frac{CE}{OA} \quad CE = 2$

设 $CD = x$, 则 $OD = x + 8$

即 $\frac{x}{x+8} = \frac{2}{8}$ 8 分

解得 $x=$ 经检验 $x=$ 是原分式方程的解
 所以 $CD=$ 10 分

27. 解: (1) 设 A 种园艺造型单价为元, B 种园艺造型单价为元, 根据题意得:1 分

$$\begin{cases} x + y = 500 \\ 32x + 18y = 11800 \end{cases} \quad \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

解此方程组得: $\begin{cases} x = 200 \\ y = 300 \end{cases}$ 4 分

答: A 种园艺造型单价是 200 元, B 种园艺造型单价是 300 元.5 分

(2) 设搭配 A 种园艺造型个, 搭配 B 种园艺造型 $(50 - a)$ 个, 根据题意得:6 分

$$\begin{cases} 80a + 50(50 - a) \leq 3490 \\ 40a + 90(50 - a) \leq 2950 \end{cases} \quad \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$

解此不等式组得: $31 \leq a \leq 33$ \because 是整数
 \therefore 符合题意的搭配方案有 3 种8 分

	A 种园艺造型 (个)	B 种园艺造型 (个)
方案 1	31	19
方案 2	32	18
方案 3	33	17

.....10 分

28. 解: (1) \because 四边形 $AOCB$ 为正方形 $\therefore AB=BC=OC=OA$

设点 B 坐标为 $(,)$

$$\because S_{\triangle AOC} = 8 \quad \therefore \frac{1}{2} a^2 = 8 \quad \therefore a = \pm 4$$

又 \because 点 B 在第一象限

点 B 坐标为 $(,)$ 2 分

将点 $B(,)$ 代入 $y = \frac{k}{x}$ 得 $k = 16$

\therefore 反比例函数解析式为 $y = \frac{16}{x}$ 4 分

(2) \because 运动时间为, $\therefore AE=, BF=2t$

$$\because AB=4 \quad \therefore BE=4-t,$$

$$\therefore S_{\triangle BEF} = \frac{1}{2}(4-t) \cdot 2t$$

$$= -t^2 + 4t \quad \dots\dots\dots 6 \text{ 分}$$

$$= -(t-2)^2 + 4 \quad \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$

\therefore 当 $t = 2$ 时, $\triangle BEF$ 的面积最大8 分

(3) 存在.9 分

当 $t = \frac{4}{3}$ 时, 点 E 的坐标为 $(,)$, 点 F 的坐标为 $(,)$

①作 F 点关于轴的对称点 F_1 , 得 $F_1(, -\frac{4}{3})$, 经过点 E 、 F_1 作直线

由 $E(,)$, $F_1(, -\frac{4}{3})$ 可得直线 EF_1 的解析式是 $y = -2x + \frac{20}{3}$

当 $y = 0$ 时, $x = \frac{10}{3}$

$\therefore P$ 点的坐标为 $(\frac{10}{3},)$ 10 分

②作 E 点关于轴的对称点 E_1 , 得 $E_1(-\frac{4}{3},)$, 经过点 E_1 、 F 作直线

由 $E_1(-\frac{4}{3},)$, $F(,)$ 可得直线 E_1F 的解析式是 $y = -\frac{1}{2}x + \frac{10}{3}$

当 $x = 0$ 时, $y = \frac{10}{3}$

$\therefore P$ 点的坐标为 $(, \frac{10}{3})$ 11 分

$\therefore P$ 点的坐标分别为 $(\frac{10}{3},)$ 或 $(, \frac{10}{3})$ 12 分

(注: 每题只给出一种解法, 如有不同解法请参照评分标准给分)