

· 自主练习与检测 ·

高中数学作业本

(附南通名卷)

选修 4-4

南通名师编写组 编

本册主编 王信忠

编写人员 俞向阳



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

高中数学作业本附南通名卷. 选修 4-4 / 南通名师编写组编. —北京: 北京大学出版社; 南京: 江苏教育出版社, 2007. 4

(自主练习与检测)

ISBN 978-7-301-12008-8

I. 高… II. 南… III. 数学课—高中—习题 IV. G634.605

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 043512 号

书 名: 高中数学作业本(附南通名卷)·选修 4-4

著作责任者: 南通名师编写组 编

责任编辑: 刘 维 高 聪

标准书号: ISBN 978-7-301-12008-8/G·2068

出版发行: 北京大学出版社(北京市海淀区成府路 205 号 100871)

凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社(南京市马家街 31 号 210009)

网 址: <http://www.pup.cn> 电子信箱: zyl@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 出版部 62754962 编辑部 62767346

印 刷 者:

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.25 印张 40 千字

2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 9.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

目 录

4.1	坐标系	(1)
	作业 1 直角坐标系 (一)	(1)
	作业 2 直角坐标系 (二)	(3)
	作业 3 极坐标系	(6)
	作业 4 球坐标系与柱坐标系	(8)
4.2	曲线的极坐标方程	(10)
	作业 5 曲线的极坐标方程的意义	(10)
	作业 6 直线的极坐标方程	(12)
	作业 7 圆的极坐标方程	(14)
	作业 8 圆锥曲线的极坐标方程	(16)
	作业 9 曲线的极坐标方程章节测试题	(18)
4.3	平面坐标系中几种常见的变换	(21)
	作业 10 平移变换	(21)
	作业 11 伸缩变换	(23)
4.4	参数方程	(25)
	作业 12 参数方程的意义	(25)
	作业 13 参数方程与普通方程的互化	(27)
	作业 14 参数方程的应用 (一)	(29)
	作业 15 参数方程的应用 (二)	(31)
	作业 16 参数方程的应用 (三)	(33)
	作业 17 参数方程章节测试题	(35)
	综合测试题	(39)
	参考答案	(43)

4.1 坐标系

作业 1 直角坐标系 (一)

班级：_____ 学号：_____

姓名：_____ 等第：_____

一、选择题

1. 已知点 $P(3x-2, 2-x)$ 在第四象限, 则 x 的取值范围是 ()
A. $x > 2$ B. $x > \frac{2}{3}$ C. $\frac{2}{3} < x < 2$ D. $x < \frac{2}{3}$
2. 已知锐角 α, β 是一个三角形的两个内角, 且点 $M\left(-\frac{1}{2}, \cot\beta\right), N\left(\sin\alpha, -\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ 关于原点对称, 则此三角形为 ()
A. 等腰三角形 B. 锐角 (非等腰) 三角形
C. 钝角 (非等腰) 三角形 D. 直角 (非等腰) 三角形
3. 在直角坐标系中, 两圆的圆心都在 y 轴上, 并且两圆相交于 A, B 两点, 若点 A 坐标为 $(\sqrt{3}-\sqrt{2}, \sin 60^\circ)$, 则点 B 的坐标为 ()
A. $\left(\sqrt{3}-\sqrt{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ B. $\left(\sqrt{2}-\sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
C. $\left(\sqrt{3}-\sqrt{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ D. $\left(\sqrt{2}-\sqrt{3}, \frac{1}{2}\right)$
4. 直角坐标 xOy 平面上, 平行直线 $x=n$ ($n=0, 1, 2, \dots, 5$) 与平行直线 $y=n$ ($n=0, 1, 2, \dots, 5$) 组成的图形中, 矩形共有 ()
A. 25 个 B. 36 个 C. 100 个 D. 225 个
5. 曲线 $y^2=4x$ 关于直线 $x=2$ 对称的曲线方程是 ()
A. $y^2=8-4x$ B. $y^2=4x-8$ C. $y^2=16-4x$ D. $y^2=4x-16$

二、填空题

6. 已知点 $(a, 3)$ 在第一象限内两条坐标轴夹角的角平分线上, 则 $a =$ _____.
7. 已知半径为 $\sqrt{3}$ 的圆和两坐标轴都相切, 则圆心坐标为 _____.
8. 直角坐标系内, 点 $P(3, 4)$ 关于直线 l 的对称点为 P_1 , P_1 关于原点的对称点为 $P_2(-4, 1)$, 则直线 l 的方程为 _____.
9. 长为 $3a$ 的线段 AB 的端点分别在 x, y 轴上滑动, M 为 AB 的一个三等分点, 则 M 的轨迹方程是 _____.

三、解答题

10. 已知点 $P(x, x+y)$ 与点 $Q(2y, 6)$ 关于原点对称, 求点 P 关于 x 轴对称的点 M 的坐标及点 Q 关于 y 轴对称的点 N 的坐标.

11. $\text{Rt}\triangle AOB$ 中, $\angle AOB = 90^\circ$, $OA = 2$, $OB = 1$, OA 与 x 轴的正方向的夹角为 30° , 求 A 、 O 、 B 三点的坐标.

12. 在气象台 A 正西方向 300 千米处有一台风中心, 它以每小时 40 千米的速度向东北方向移动, 距台风中心 250 千米以内的地方都要受其影响. 问: 从现在起, 大约多长时间后, 气象台 A 所在地将遭受台风影响? 会持续多长时间? (注: $\sqrt{7}$ 取 2.65, $\sqrt{2}$ 取 1.41)

作业 2 直角坐标系 (二)

班级：_____ 学号：_____

姓名：_____ 等第：_____

一、选择题

- 点 $(2, 3, -4)$ 关于 yOz 面的对称点的坐标为 ()
A. $(2, -3, 4)$ B. $(2, -3, -4)$
C. $(-2, 3, -4)$ D. $(-2, -3, 4)$
- 一个平行四边形在平面直角坐标系中三个顶点的坐标为 $(-1, -2)$ 、 $(-2, 3)$ 、 $(3, -1)$, 则第四个顶点的坐标不可能为 ()
A. $(2, 2)$ B. $(-6, 2)$
C. $(4, -6)$ D. $(2, 4)$
- 已知点 $F_1(-\sqrt{2}, 0)$ 、 $F_2(\sqrt{2}, 0)$, 动点 P 满足 $|PF_2| - |PF_1| = 2$. 当点 P 的纵坐标是 $\frac{1}{2}$ 时, 点 P 到坐标原点的距离是 ()
A. $\frac{\sqrt{6}}{2}$ B. $\frac{3}{2}$
C. $\sqrt{3}$ D. 2
- 已知点 $A(-2, 0)$ 、 $B(3, 0)$, 动点 $P(x, y)$ 满足 $\overrightarrow{PA} \cdot \overrightarrow{PB} = x^2$, 则点 P 的轨迹是 ()
A. 圆 B. 椭圆
C. 双曲线 D. 抛物线
- 点 P 从 $(1, 0)$ 出发, 沿单位圆 $x^2 + y^2 = 1$ 逆时针方向运动 $\frac{2\pi}{3}$ 弧长到达 Q 点, 则 Q 的坐标为 ()
A. $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ B. $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2}\right)$
C. $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ D. $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$

二、填空题

- 变量 x, y 满足条件：
$$\begin{cases} 2x + y \geq 12, \\ 2x + 9y \geq 36, \\ 2x + 3y = 24, \\ x \geq 0, y \geq 0. \end{cases}$$
 则使 $z = 3x + 2y$ 的值最小的 (x, y) 是_____.
- 点 $M(4, -3, 5)$ 到 z 轴的距离为_____.

8. 点 $P(1,3,5)$ 到平面的 xOy 距离为_____.

9. 已知平行四边形 $ABCD$ 满足 $\vec{AB} = (2, -1, 4)$, $\vec{AD} = (4, 2, 0)$, 则平行四边形 $ABCD$ 的面积为_____.

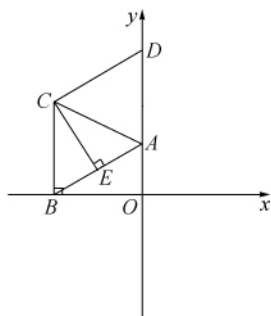
三、解答题

10. 如图： $\triangle ABC$ 为正三角形，点 $A(0,1)$, $B(-\sqrt{3},0)$.

(1) 求点 C 的坐标；

(2) 过点 C 作 $CD \parallel AB$ 交 y 轴于 D , 求点 D 的坐标；

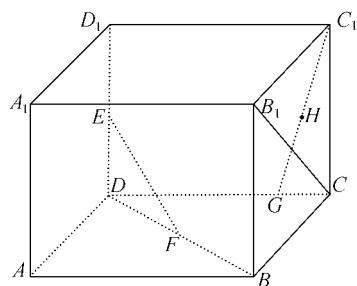
(3) 过点 C 作 $CE \perp AB$ 于 E , 求点 E 的坐标.



第 10 题图

11. 在棱长为 1 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E, F 分别是 DD_1, DB 中点, G 在棱 CD 上, $CG = \frac{1}{4}CD$, H 是 C_1G 的中点.

- (1) 求证: $EF \perp B_1C$;
- (2) 求 EF 与 C_1G 所成的角的余弦;
- (3) 求 FH 的长.



第 11 题图

12. 已知 $\triangle ABC$, $\angle C = \frac{\pi}{2}$, $BC = 2AC$, D 为 BC 的中点, E, F 为 AD 的三等分点, 连结 CE 延长交 AB 于 M , 探究 CM 与 AB 的位置关系.

作业3 极坐标系

班级：_____ 学号：_____

姓名：_____ 等第：_____

一、选择题

1. 设点 P 对应的复数为 $-3+3i$, 以原点为极点, 实轴正半轴为极轴建立极坐标系, 则点 P 的极坐标为 ()
A. $\left(3\sqrt{2}, \frac{3}{4}\pi\right)$ B. $\left(-3\sqrt{2}, \frac{5}{4}\pi\right)$
C. $\left(3, \frac{5}{4}\pi\right)$ D. $\left(-3, \frac{3}{4}\pi\right)$
2. 设 $M(\rho_1, \theta_1)$, $N(\rho_2, \theta_2)$ 满足 $\rho_1 + \rho_2 = 0$, $\theta_1 + \theta_2 = \pi$, 则 M、N 的位置关系是 ()
A. 重合 B. 关于极点对称
C. 关于射线 $\theta = \frac{\pi}{2}$ 对称 D. 关于极轴对称
3. 已知点 M 的极坐标为 $\left(8, \frac{2\pi}{3}\right)$, 下列所给出的四个坐标能表示点 M 坐标的是 ()
A. $\left(8, -\frac{2\pi}{3}\right)$ B. $\left(8, \frac{5\pi}{3}\right)$ C. $\left(8, -\frac{\pi}{3}\right)$ D. $\left(8, -\frac{4\pi}{3}\right)$
4. 点 M 的直角坐标是 $(-1, \sqrt{3})$, 则点 M 的一个极坐标为 ()
A. $\left(2, \frac{\pi}{3}\right)$ B. $\left(2, -\frac{\pi}{3}\right)$ C. $\left(2, \frac{2\pi}{3}\right)$ D. $\left(2, -\frac{2\pi}{3}\right)$
5. 在极坐标系中, 如果正三角形的两个顶点是 $A\left(4, \frac{\pi}{3}\right)$, $B\left(4, \frac{4\pi}{3}\right)$, 那么顶点 C 的坐标可能是 ()
A. $\left(4, \frac{5\pi}{6}\right)$ B. $\left(4\sqrt{3}, \frac{5\pi}{6}\right)$ C. $\left(4\sqrt{3}, \frac{\pi}{2}\right)$ D. $\left(4, \frac{\pi}{2}\right)$

二、填空题

6. 曲线 $\theta = 0$, $\theta = \frac{\pi}{4}$ ($\rho > 0$) 和 $\rho = 5$ 所围成的图形的面积是_____.
7. 极坐标系中, 与点 $A\left(3, -\frac{\pi}{3}\right)$ 关于极轴所在直线对称的点的极坐标是_____.
8. 曲线 $\rho = 2\cos\theta$ 上两点 $A\left(\rho_1, \frac{\pi}{6}\right)$, $B\left(\rho_2, \frac{\pi}{3}\right)$ 之间的距离为_____.
9. 已知点 P 的直角坐标为 $(-1, 2)$, 现以原点为极点, x 轴正方向为极轴建立极坐标系, 则点 P 的一个极坐标为_____.

三、解答题

10. 已知三点 $A\left(5, \frac{\pi}{2}\right)$, $B\left(-8, \frac{11}{6}\pi\right)$, $C\left(3, \frac{7}{6}\pi\right)$, 求证: $\triangle ABC$ 为正三角形.

11. 已知点 $A(\rho_1, \theta_1)$, $B(\rho_2, \theta_2)$, $(\rho_1 > 0, \rho_2 > 0)$, 求线段 AB 的长.

12. 极坐标系中, 已知等边 $\triangle EFG$ (E 、 F 、 G 按顺时针排列) 顶点 $E\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$, $F\left(2, \frac{5\pi}{4}\right)$, 求点 G 的坐标.

作业 4 球坐标系与柱坐标系

班级：_____ 学号：_____

姓名：_____ 等第：_____

一、选择题

- 柱坐标 $\left(2, \frac{2\pi}{3}, 1\right)$ 对应的点的直角坐标为 ()
A. $(-1, \sqrt{3}, 1)$ B. $(1, -\sqrt{3}, 1)$
C. $(\sqrt{3}, -1, 1)$ D. $(-\sqrt{3}, 1, 1)$
- 柱坐标系下, 方程 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 对应的曲面为 ()
A. 平面 B. 圆柱面
C. 半平面 D. 圆锥面
- 球坐标系下, 方程 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 对应的曲面为 ()
A. 平面 B. 圆柱面
C. 半平面 D. 圆锥面
- 直角坐标 $(1, 1, 1)$ 对应的球坐标为 ()
A. $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}\right)$ B. $\left(\sqrt{3}, \arccos \frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\pi}{4}\right)$
C. $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$ D. $\left(\sqrt{3}, \frac{\pi}{4}, \arccos \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$
- 球坐标 $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$ 对应的柱坐标为 ()
A. $\left(1, \frac{\pi}{4}, \frac{1}{2}\right)$ B. $\left(1, \frac{\pi}{2}, 1\right)$
C. $(1, \pi, 1)$ D. $\left(1, \frac{3\pi}{4}, 1\right)$

二、填空题

- 球坐标 $\left(2, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right)$ 对应的直角坐标为_____.
- 柱坐标 $\left(2, \frac{\pi}{2}, 1\right)$ 对应的直角坐标为_____.
- 直角坐标 $(-6, 2\sqrt{3}, 4)$ 对应的球坐标为_____.
- 在球坐标系中, 点 $A\left(3, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}\right)$, $B\left(3, \frac{\pi}{6}, \frac{3\pi}{4}\right)$ 的距离为_____.

三、解答题

10. 求直角坐标 $A(3,4,5)$, $B(1, -1, -1)$, $C(-6,0,8)$ 三点的柱坐标.

11. 已知在柱坐标系下点 $A(r, \theta, z)$, 求向量 $\overrightarrow{OA}$ 与 Ox 轴间的夹角.

12. 已知射线 OM 与 x 轴、 y 轴之间的夹角分别为 $\frac{\pi}{4}$ 、 $\frac{\pi}{3}$, 且 M 的竖坐标为 1, 求 M 的球坐标.

4.2 曲线的极坐标方程

作业 5 曲线的极坐标方程的意义

班级：_____ 学号：_____

姓名：_____ 等第：_____

一、选择题

1. 直线 $l: y + kx + 2 = 0$ 与曲线 $C: \rho = 2\cos\theta$ 相交, 则 k 的取值范围是 ()

- A. $k \leq -\frac{3}{4}$ B. $k \geq -\frac{3}{4}$ C. $k \in \mathbb{R}$ D. $k \in \mathbb{R}$ 且 $k \neq 0$

2. 在极坐标系中, 曲线 $\rho = 4\sin\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right)$ 关于 ()

- A. 直线 $\theta = \frac{\pi}{4}$ 对称 B. 直线 $\theta = \frac{3\pi}{4}$ 对称

- C. 点 $\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$ 中心对称 D. 极点中心对称

3. 曲线的极坐标方程 $\rho = 4\sin\theta$ 化为直角坐标为 ()

- A. $x^2 + (y+2)^2 = 4$ B. $x^2 + (y-2)^2 = 4$

- C. $(x-2)^2 + y^2 = 4$ D. $(x+2)^2 + y^2 = 4$

4. 极坐标方程分别是 $\rho = \cos\theta$ 和 $\rho = \sin\theta$ 的两个圆的圆心距是 ()

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

5. 化极坐标方程 $\rho^2 \cos\theta = 0$ 为直角坐标方程为 ()

- A. $x^2 + y^2 = 0$ 或 $y = 1$ B. $x = 1$

- C. $x^2 + y^2 = 0$ 或 $x = 1$ D. $y = 1$

二、填空题

6. 曲线的极坐标方程为 $\rho = \tan\theta \cdot \frac{1}{\cos\theta}$, 则曲线的直角坐标方程为_____.

7. 原点与极点重合, x 轴正半轴与极轴重合, 则点 $(-6, -8)$ 的极坐标是_____.

8. 在极坐标系中有如下三个结论:

①点 P 在曲线 C 上, 则点 P 的极坐标满足曲线 C 的极坐标方程;

② $\tan\theta = 1$ 与 $\theta = \frac{\pi}{4}$ 表示同一条曲线;

③ $\rho = 3$ 与 $\rho = -3$ 表示同一条曲线.

在这三个结论中正确的是_____.

9. 方程 $\theta = \arccos \rho$ ($0 \leq \rho \leq 1$) 所表示的图形是_____.

三、解答题

10. 化下列曲线的极坐标方程为直角坐标方程：

(1) $\rho = 5 \tan \theta$; (2) $\rho^2 \cos 2\theta = 16$.

11. 曲线方程 $x^2 - 2xy + y^2 = x - 4$ 化为极坐标方程.

12. 极坐标系中,求方程 $\rho = \sqrt{1 + \cos 2\theta}$ 所表示的曲线.

作业 6 直线的极坐标方程

班级：_____ 学号：_____

姓名：_____ 等第：_____

一、选择题

- 极坐标方程 $4\sin^2\theta = 3$ 表示的曲线是 ()
A. 两条射线 B. 两条相交直线
C. 圆 D. 抛物线
- 直线 $\rho\sin(\theta + \alpha) = a$ 和 $\theta = \frac{\pi}{2} - \alpha$ 的位置关系是 ()
A. 平行 B. 重合 C. 垂直 D. 斜交
- 已知点 P 的极坐标是 $(1, \pi)$, 则过点 P 且垂直极轴的直线方程是 ()
A. $\rho = 1$ B. $\rho = \cos\theta$ C. $\rho = -\frac{1}{\cos\theta}$ D. $\rho = \frac{1}{\cos\theta}$
- 已知直线 l 的方程为 $\rho = \frac{1}{\cos\theta + \sin\theta}$, 直线 l' 与 l 关于极点对称, 则 l' 的方程为 ()
A. $\rho = \frac{1}{\sin\theta + \cos\theta}$ B. $\rho = \frac{1}{\cos\theta - \sin\theta}$
C. $\rho = \frac{1}{\sin\theta - \cos\theta}$ D. $\rho = \frac{-1}{\sin\theta + \cos\theta}$
- 集合 $A = \{(\rho, \theta) \mid \sin\theta = -\frac{1}{2}, \rho \in \mathbb{R}\}$, $B = \{(\rho, \theta) \mid \cos\theta = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \rho \in \mathbb{R}\}$, 则两集合的关系为 ()
A. $A \subset B$ B. $A \supset B$
C. $A = B$ D. $A \cap B = \{(0, 0)\}$

二、填空题

- 若直线的极坐标方程为 $\rho\sin\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 则极点到该直线的距离为_____.
- 极坐标方程 $\rho\cos\left(\theta - \frac{\pi}{6}\right) = 1$ 的直角坐标方程是_____.
- 直线 $\rho\cos\theta = 2$ 上两点 $A\left(\rho_1, \frac{\pi}{3}\right)$ 、 $B\left(\rho_2, -\frac{\pi}{3}\right)$, O 为极点, 则 $\triangle OAB$ 的面积为_____.
- 直线 $\rho = \frac{3}{2\cos\theta + \sin\theta}$ 与直线 l 关于直线 $\theta = \frac{\pi}{4}$ ($\rho \in \mathbb{R}$) 对称, 则 l 的方程是_____.

三、解答题

10. 求经过点 $(2,0)$ 且倾斜角为 $\frac{2\pi}{3}$ 的直线方程.

11. 求过点 $(2\sqrt{3}, \frac{\pi}{3})$, $(2, \frac{\pi}{6})$ 的直线方程.

12. 求直线 $\rho \cos\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) = 2$ 关于直线 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 的对称直线.

作业 7 圆的极坐标方程

班级：_____ 学号：_____

姓名：_____ 等第：_____

一、选择题

- 极坐标方程 $\rho \cos \theta = 2 \sin 2\theta$ 表示的曲线为 ()
A. 一条射线和一个圆 B. 两条直线
C. 一条直线和一个圆 D. 一个圆
- 极坐标系内, 曲线 $\rho = 2 \cos \theta$ 上的动点 P 与定点 $Q\left(1, \frac{\pi}{2}\right)$ 的最小距离为 ()
A. $\sqrt{2} - 1$ B. $\sqrt{5} - 1$
C. 1 D. $\sqrt{2}$
- 直线 $\rho = \frac{1}{a \cos \theta + b \sin \theta}$ 与圆 $\rho = 2c \cdot \cos \theta$ ($c > 0$) 相切的条件是 ()
A. $b^2 c^2 + 2ac = 1$ B. $b^2 c^2 + ac = 1$
C. $a^2 c^2 - 2bc = 1$ D. $a^2 c^2 - bc = 1$
- 在极坐标系中, 与圆 $\rho = 4 \sin \theta$ 相切的一条直线的方程是 ()
A. $\rho \sin \theta = 2$ B. $\rho \cos \theta = 2$
C. $\rho \sin \theta = -2$ D. $\rho \cos \theta = -4$
- 在极坐标系中, 曲线 $\rho = 4 \sin\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right)$ 关于 ()
A. 直线 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 对称 B. 直线 $\theta = \frac{5\pi}{6}$ 对称
C. 点 $\left(2, \frac{\pi}{3}\right)$ 中心对称 D. 极点中心对称

二、填空题

- 圆心在 $A\left(1, \frac{\pi}{4}\right)$, 半径为 1 的圆的极坐标方程_____.
- 在极坐标系中, 曲线 $\rho = 4 \sin\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right)$ 一条对称轴的极坐标方程_____.
- 在极坐标中, 若过点 $(3, 0)$ 且与极轴垂直的直线交曲线 $\rho = 4 \cos \theta$ 于 A、B 两点. 则 $|AB| =$ _____.
- 极坐标方程为 $\rho - \cos \theta + \sqrt{3} \sin \theta = 0$ 表示的圆的半径为_____.