1 First problem

Для перевода в полярную систему координат используем формулы:

$$(1)\mathbf{r} = r\cos\theta \cdot \mathbf{e_x} + r\sin\theta \cdot \mathbf{e_y}$$

- $P_1 : x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{2}$; $\theta = \arccos\dfrac{x}{r} \Rightarrow \theta = \dfrac{\pi}{4}$
- $P_2 : x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{9 + 16} = 5$; $\theta = \arccos\dfrac{x}{r} \Rightarrow \theta = \arccos\dfrac{-3}{5}$
- $P_3 : x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{10685}$; $\theta = \arccos\dfrac{-101}{\sqrt{10685}}$
- $P_4 : x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow r = \sqrt{13}$; $\theta = \arccos\dfrac{-2}{\sqrt{13}}$

2 Second problem

- Для декартовых координат: $x^2 + y^2 = R^2$
- Для полярных координат: $r = R$, это можно получить подстановкой в (1)

3 Third problem

- Длину вектора можно посчитать через Th Пифагора: $r = \sqrt{{r_x}^2 + {r_y}^2} \Rightarrow a = \sqrt{10}, b = \sqrt{10}$
- Угол между векторами можно посчитать черерз скалярное произведение векторов: $\theta = \arccos\dfrac{\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}}{|a| \cdot |b|} \Rightarrow \theta = \arccos\dfrac{3 * 1 + (-1 * 3)}{10} = \pi/2$

4 Fourth problem

$x = a\cos t, y = a\sin t$ хммм, это же окружность с центром в (0,0) и радиусом a, так как $x^2 + y^2 = a^2$, $\mathbf{e_r}$ сонаправлен с $\mathbf{a}$ и перпендикулярен $\mathbf{e}_\varphi \Rightarrow \mathbf{a} = a \cdot \mathbf{e_r}$