

Задача С 1.3 Да се редуцира аналитично показаната на фиг. 1 конкурентна система

сили и се изобрази равнодействащата \vec{R} , ако:

$$P_1 = 10 \text{ [kN]}; P_2 = 20 \text{ [kN]}; P_3 = 8 \text{ [kN]};$$

$$P_4 = 13 \text{ [kN]}; a = 4 \text{ [sm]}; b = 3 \text{ [sm]}; \varphi_1 = 30^\circ.$$

Решение:

Определяне проекциите на силите върху координатните оси (фиг. 2):

$$P_{1x} = -P_1 \cos \varphi_2 = -10 \cdot 0,8 = -8 \text{ [kN]};$$

$$P_{1y} = P_1 \sin \varphi_2 = -10 \cdot 0,6 = -6 \text{ [kN]}.$$

$$(\operatorname{tg} \varphi_2 = b/a = 3/4 \rightarrow \varphi_2 = \operatorname{arctg} 0,75 = 36,87^\circ).$$

$$P_{2x} = P_2 \sin \varphi_1 = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ [kN]};$$

$$P_{2y} = P_2 \cos \varphi_1 = 20 \cdot 0,866 = 17,32 \text{ [kN]}.$$

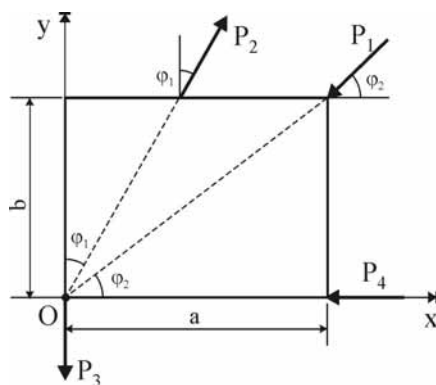
$$P_{3x} = 0 \text{ [kN]}; P_{3y} = -P_3 = -8 \text{ [kN]}.$$

$$P_{4x} = -P_4 = -13 \text{ [kN]}; P_{4y} = 0 \text{ [kN]}.$$

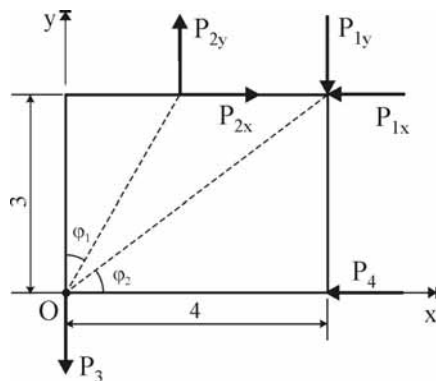
Определяне на компонентите на равнодействащата:

$$R_x = \sum P_{ix} = -8 + 10 + 0 - 13 = -11 \text{ [kN]}$$

$$R_y = \sum P_{iy} = -6 + 17,32 - 8 + 0 = 3,32 \text{ [kN]};$$



фиг. 1



фиг. 2

Големината на равнодействащата се определя като:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(-11)^2 + 3,32^2} = \sqrt{132,02} = 11,49 \text{ [kN]}.$$

Посоката и нейното направление се дават чрез съответните посочни косинуси:

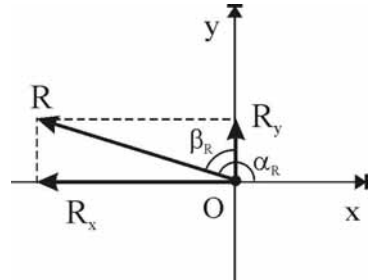
$$\lambda_{R_x} = \cos \alpha_R = \frac{R_x}{R} = \frac{-11}{11,49} = -0,9574 \therefore \alpha_R = \operatorname{arc} \cos(-0,9574) \rightarrow \alpha_R = 163,22^\circ;$$

$$\mu_R = \cos \beta_R = \frac{R_y}{R} = \frac{3,32}{11,49} = 0,2889 \quad \therefore \quad \beta_R = \arccos 0,2889 \rightarrow \beta_R = 73,21^\circ.$$

Проверка: $\lambda_R^2 + \mu_R^2 = 1;$

$$(-0,9574)^2 + 0,2889^2 = 1;$$

$$1 = 1.$$



фиг.3

Равнодействащата е построена чрез проекциите R_x и R_y (фиг.3). При нанасяне на геометричните проекции на равнодействащата върху чертежа е отчетен знака на съответната алгебрична проекция.