

**Задача С 4.9** Да се определят опорните реакции за показаната на фиг. 1 греда със следните размери и натоварване:  $P = 10$  [kN];  $M = 3$  [kN.m];  $q = 6$  [kN/m];  $q_0 = 2$  [kN/m];  $a = 1$  [m];

$$\alpha = 60^\circ.$$

**Решение:**

Силата в общо положение  $P$  се разлага на две компоненти по направление на двете координатни оси  $x$  и  $z$  (фиг. 2):

$$P_x = P \cos \alpha = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ [kN];}$$

$$P_z = P \sin \alpha = 10 \cdot 0,866 = 8,66 \text{ [kN].}$$

Разпределените товари се заменят с техните равнодействащи

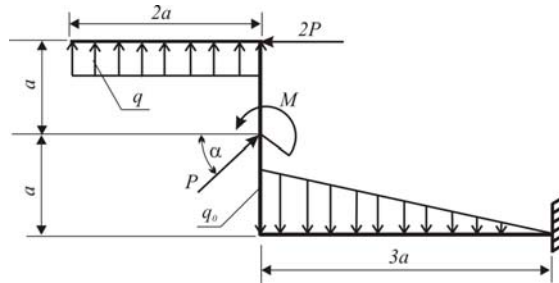
$$R = q \cdot 2a = 6 \cdot 1 = 6 \text{ [kN].}$$

$$R_0 = \frac{1}{2} q_0 \cdot 3a = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 = 3 \text{ [kN].}$$

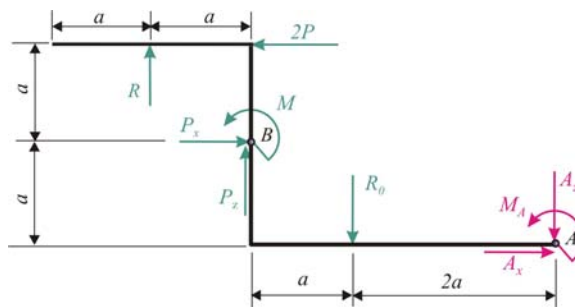
Гредата се освобождава мислено от **запъващата опора**, която се заменя със съответните опорни реакции, при което се

получава изчислителната схема (фиг. 2). *Неизвестните опорни реакции  $A_x$ ,  $A_z$  и  $M_A$  се определят* посредством *две силови уравнения* (по направленията на двете координатни оси) и *едно моментово уравнение* (разписано за точката на запъване, т.е. за т.  $A$ ).

$$1) \sum P_{ix} = 0; \quad -2P + P_x + A_x = 0 \quad \therefore \quad A_x = 2P - P_x = 20 - 5 = 15 \text{ [kN];}$$



фиг. 1



фиг. 2

$$2) \sum P_{iz} = 0; \quad -R - P_z + R_o + A_z = 0 \quad \therefore$$

$$A_z = R + P_z - R_o = 6 + 8,66 - 3 = 11,66 \text{ [kN]};$$

$$3) \sum M_{Ai} = 0; \quad -R \cdot 4a + 2P \cdot 2a - P_x \cdot a - P_z \cdot 3a + M + R_o \cdot 2a + M_A = 0 \quad \therefore$$

$$M_A = R \cdot 4a - 2P \cdot 2a + P_x \cdot a + P_z \cdot 3a - M - R_o \cdot 2a;$$

$$M_A = 6 \cdot 4 - 20 \cdot 2 + 5 \cdot 1 + 8,66 \cdot 3 - 3 - 3 \cdot 2 = 5,98 \text{ [kN.m]}.$$

За проверка на получените резултати е подходящо да се реши моментово уравнение спрямо точка, за която и трите изчислени опорни реакции имат момент (напр. т. B):

$$4) \sum M_{Bi} = 0; \quad -R \cdot a + 2P \cdot a + M - R_o \cdot a - A_z \cdot 3a + A_x \cdot a + M_A = 0 \quad \therefore$$

$$-6 \cdot 1 + 20 \cdot 1 + 3 - 3 \cdot 1 - 11,66 \cdot 3 + 15 \cdot 1 + 5,98 = 0;$$

$$-40,98 + 40,98 = 0;$$

$$0 = 0.$$