

**Задача С 4.11** За показаната на фиг. 1 греда да се определят опорните реакции при следните размери и натоварване:  $P_1 = 15$  [kN];  $P_2 = 7$  [kN];  $P_3 = 12$  [kN];  $P_4 = 5$  [kN];  $M = 4$  [kN.m];  $q = 2$  [kN/m];  $a = 2$  [m].

**Решение:**

Построява се изчислителната схема на гредата (фиг. 2), където разпределеният товар се заменя с неговата равнодействаща

$$R = \frac{1}{2} q \cdot 3a = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6 = 6 \text{ [kN]}.$$

Гредата се освобождава от запъващата опора, която се заменя със съответните три на брой опорни реакции  $A_x$ ,  $A_z$  и  $M_A$ , възникващи в точката на запъване.

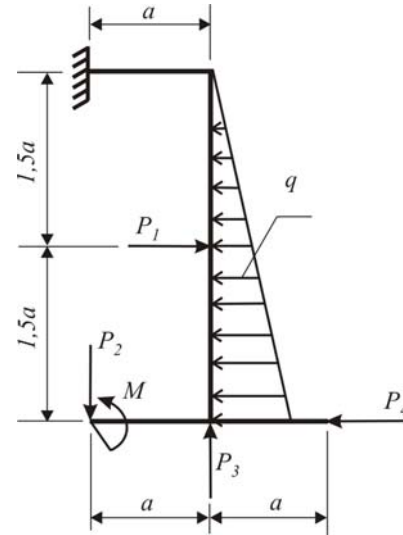
*Неизвестните опорни реакции  $A_x$ ,  $A_z$  и  $M_A$  се определят* посредством *две силови уравнения* (по направлението на двете координатни оси) и *едно моментово уравнение* (разписано за точката на запъване, т.е. за т. А).

$$1) \sum P_{ix} = 0; \quad -A_x + P_1 - R - P_4 = 0 \quad \therefore$$

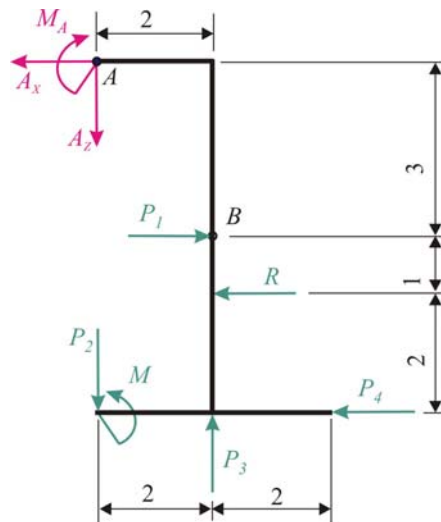
$$A_x = P_1 - R - P_4 = 15 - 6 - 5 = 4 \text{ [kN]};$$

$$2) \sum P_{iz} = 0; \quad A_z + P_2 - P_3 = 0 \quad \therefore$$

$$A_z = -P_2 + P_3 = -7 + 12 = 5 \text{ [kN]};$$



фиг. 1



фиг. 2

$$3) \sum M_{Ai} = 0; \quad -M_A + P_1 \cdot 3 - R \cdot 4 + P_3 \cdot 2 - P_4 \cdot 6 + M = 0 \therefore$$

$$M_A = 3P_1 - 4R + 2P_3 - 6P_4 + M;$$

$$M_A = 3 \cdot 15 - 4 \cdot 6 + 2 \cdot 12 - 6 \cdot 5 + 4 = 19 \text{ [kN.m]}.$$

*Уравнението за проверка* се разписва като **моментово спрямо** спрямо точка, за която и трите изчислени опорни реакции имат момент (напр. т. B):

$$4) \sum M_{Bi} = 0; \quad A_x \cdot 3 + A_z \cdot 2 - M_A - R \cdot 1 - P_4 \cdot 3 + M + P_2 \cdot 2 = 0 \therefore$$

$$4 \cdot 3 + 5 \cdot 2 - 19 - 6 \cdot 1 - 5 \cdot 3 + 4 + 7 \cdot 2 = 0;$$

$$12 + 10 - 19 - 6 - 15 + 4 + 14 = 0;$$

$$40 - 40 = 0;$$

$$0 = 0.$$