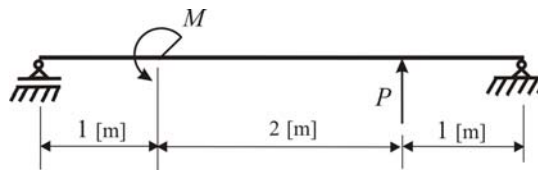


Задача С 4.1 Да се определят опорните реакции за показаната на фиг. 1 гредата, чиито размери и натоварване са както следва: $P = 20 \text{ [kN]}$; $M = 8 \text{ [kN.m]}$.

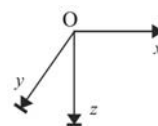
Решение:

Върху **изчислителната схема** на гредата, представена на фиг.2, се означават външните сила P и момент M . Избрана е декартова координатна система $Oxyz$.



фиг. 1

**Забележка:* Във всички задачи по статика и съпротивление на материалите се работи със същата координатна система.



Гредата се освобождава от външните връзки (мислено премахване на опорите), които се заместват със **съответните им опорни реакции**.

В конкретния случай възникват следните реакции: A_z (в подвижната цилиндрична опора – т.А), B_x и B_z (в неподвижната цилиндрична опора – т.В). Направленията на тези реакции са известни, а предполагаемите им посоки са нанесени върху изчислителната схема с плътни стрелки. При избора на посоките на опорните реакции съблюдаваме правилото, че те са **противоположно насочени на външното натоварване**.



фиг. 2

Задачата е **статически определима**. Съставят се и се решават необходимите уравнения за определяне на търсените неизвестни A_z , B_x и B_z . Както вече бе споменато, стремежът тук е да се получат **три независими уравнения с по едно неизвестно**. За показаната проста гредата на две опори това изискване се

удовлетворява, ако се използват едно проекционно и две моментови уравнения.

Силовото (проекционно) уравнение трябва да бъде съставено за координатната ос, по която действа само една от неизвестните опорни реакции.

В конкретния случай се разписва уравнение за проекциите на силите, действащи по направление на ос x - B_z и A_z не участват и като резултат се намира неизвестната реакция B_x :

$$1) \sum P_{ix} = 0; \quad B_x = 0 \text{ [kN]}.$$

Първото моментово уравнение се съставя за приложената точка на две от трите неизвестни опорни реакции, което за конкретната схема е т. В.

$$2) \sum M_{Bi} = 0; \quad A_z \cdot 4 + M - P \cdot 1 = 0 \quad \therefore \quad A_z = \frac{-8 + 20 \cdot 1}{4} = \frac{12}{4} = 3 \text{ [kN]}.$$

Другото моментово уравнение се съставя за точката, в която се пресичат директрисите на вече определените с предходните уравнения две опорни реакции - съответно B_x и A_z . Очевидно в разглеждания случай търсената точка за второто моментово уравнение е т. А.

$$3) \sum M_{Ai} = 0; \quad M + P \cdot 3 - B_z \cdot 4 = 0 \quad \therefore \quad B_z = \frac{8 + 20 \cdot 3}{4} = \frac{68}{4} = 17 \text{ [kN]}.$$

Задължителен етап от решаването на задачата е, след намиране на неизвестните опорни реакции, да се направи **проверка** на получените резултати.

Подходящо за случая е да се реши *проекционно уравнение* по направление на ос z , като по този начин ще бъдат проверени определените опорни реакции A_z и B_z :

$$4) \sum P_{iz} = 0; \quad A_z - P + B_z = 0; \quad 3 - 20 + 17 = 0; \quad 20 - 20 = 0; \quad 0 = 0.$$

С последното уравнение не е направена проверка за стойността на опорната реакция B_x , но верността на получения резултат с първото от трите решавани уравнения е очевидна.