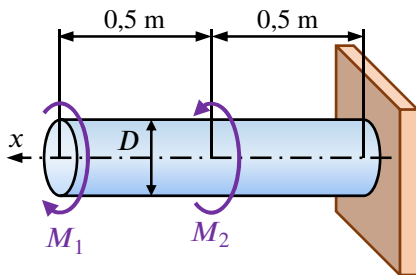


## ЗАДАЧА ЗА ЯКОСТНА И ДЕФОРМАЦИОННА ПРОВЕРКА

### УСЛОВИЕ:

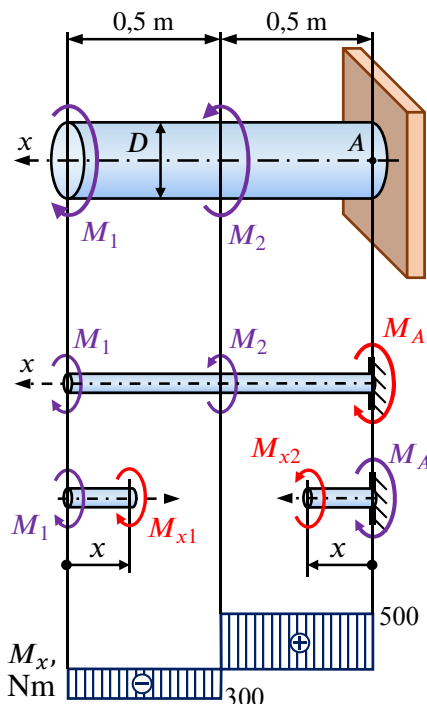


За показаният на схемата вал:

1. Да се построят диаграмите на вътрешните усилия;
2. Да се направи якостна проверка, ако  $\tau_{\text{доп}} = 60 \text{ MPa}$ ;
3. Да се направи деформационна проверка, ако  $\theta_{\text{доп}} = 0,5 \text{ }^\circ/\text{m}$ ;
4. Да се начертаят диаграмите на напреженията в застрашените сечения.

Дадено е:  $M_1 = 300 \text{ Nm}$ ;  $M_2 = 800 \text{ Nm}$ ;  $d = 0,035 \text{ m}$ ;  
 $G = 0,81 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$ .

### РЕШЕНИЕ:



#### I. Опорни реакции

$$\sum M_{xi} = 0: \quad M_A + M_1 - M_2 = 0;$$

$$M_A = -300 + 800 = 500 \text{ Nm}.$$

#### II. Вътрешни усилия - валът има два участъка

I участък, лява част,  $x \in [0; 0,5 \text{ m}]$ ,  $\rightarrow$ :

$$\sum M_{xi} = 0: \quad M_{x1} + M_1 = 0.$$

$$M_{x1} = -300 \text{ Nm} = \text{const}.$$

II участък, дясна част,  $x \in [0; 0,5 \text{ m}]$ ,  $\leftarrow$ :

$$\sum M_{xi} = 0: \quad M_{x2} - M_A = 0.$$

$$M_{x2} = 500 \text{ Nm} = \text{const}.$$

#### III. Вид съпротива

Във всички участъци само  $M_x \neq 0$ . Валът е подложен на *чисто усукване*.

#### IV. Застрашени сечения

Застрашени са всички сечения от II участък, с  $\max M_x = M_{x2} = 500 \text{ Nm}$ .

#### V. Застрашени точки в застрашените сечения

При чисто усукване в кръгови напречни сечения, *застрашени са точките от периметъра на застрашените сечения*.

## VI. Якоствна проверка

$$|\max \tau_{yc}| = \frac{|\max M_x|}{W_C} = \frac{500.16}{\pi \cdot 0,035^3} = 59\,393\,098 \text{ Pa} = 59,39 \text{ MPa} < \tau_{\text{доп}} = 60 \text{ MPa}.$$

Якоствно валът издържа на натоварването.

## VII. Деформационна проверка

$$|\max \theta^\circ| = \frac{|\max M_x|}{G I_C} \frac{180}{\pi} = \frac{500.32}{0,81 \cdot 10^{11} \cdot 0,035^4} \frac{180}{\pi} = 2,4 \text{ }^\circ/\text{m} > \theta_{\text{доп}}^\circ = 0,5 \text{ }^\circ/\text{m}.$$

Деформационно валът НЕ ИЗДЪРЖА на натоварването.

Крайното заключение е, че валът не издържа на натоварването.

## VIII. Диаграми на напреженията в застрашените сечения

Действителната стойност на  $\max \tau_{yc}$  е пресметната в точка VI.

II участък:

