

ЗАДАЧА 2

Абсолютно жесткий брус опирается на шарнирно неподвижную опору и прикреплен к двум стержням при помощи шарниров (рис. 2). Требуется:

1) найти усилия и напряжения в стержнях, выразив их через силу Q ; 2) найти допускаемую нагрузку $Q_{доп}$, приравняв большее из напряжений в двух стержнях допускаемому напряжению $[\sigma] = 160$ МПа; 3) найти предельную грузоподъемность системы Q_r^k и допускаемую нагрузку $Q_{доп}$ если предел текучести $\sigma_s = 240$ МПа и запас прочности $k = 1,5$; 4) сравнить величины $Q_{доп}$, полученные при расчете по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Данные взять из табл. 2.

У к а з а н и я. Для определения двух неизвестных сил в стержнях надо составить одно уравнение статики и одно уравнение деформаций.

Для ответа на третий вопрос задачи следует иметь в виду, что в одном из стержней напряжение больше, чем в другом. При увеличении нагрузки напряжение в первом стержне достигнет предела текучести ранее, чем во втором. Когда это произойдет, напряжение в первом стержне не будет некоторое время расти даже при увеличении нагрузки, система станет как бы статически определимой, нагруженной силой Q (пока еще неизвестной) и усилием в первом стержне

$$N_1 = \sigma_m F_1. \quad (1)$$

При увеличении нагрузки напряжение во втором стержне достигнет предела текучести

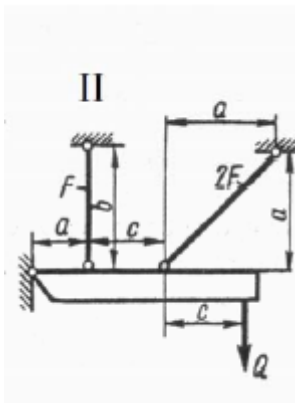
$$N_2 = \sigma_m F_2. \quad (2)$$

Написав уравнение статики и подставив в него значения усилий (1) и (2), найдем из этого уравнения грузоподъемность Q_r^k .

Табл.2

F, см2	a	b	c	P, Н	H, кН	$10^5 \beta$	Напряжение, МПа		
	м						σ_x	σ_y	τ_x
20	3,0	2,1	1,2	2000	110	4	100	10	20

Схема:



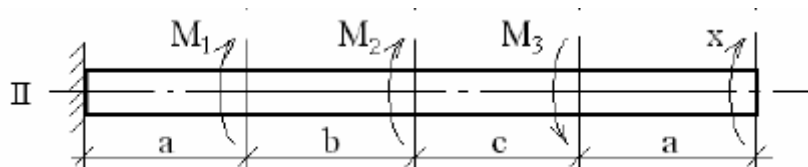
ЗАДАЧА 4

К стальному валу приложены три известных момента: M_1 , M_2 , M_3 (рис. 4). Требуется: 1) установить, при каком значении момента X угол поворота правого концевое сечения вала равен нулю; 2) для нейтрального значения X построить эпюру крутящих моментов; 3) при заданном значении $[\tau]$ определить диаметр вала из расчета на прочность и округлить его значение до ближайшего равного: 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм; 4) построить эпюру углов закручивания; 5) найти наибольший относительный угол закручивания (на 1 м). Данные взять из табл. 3.

Табл.3

Расстояния, м			Моменты, Н·м			[τ], МПа
a	b	c	M1	M2	M3	80
2,0	1,1	1,2	2000	1100	1200	

Схема:



ЗАДАЧА 6

Для заданных двух систем балок (рис. б) требуется написать выражения Q и M для каждого участка в общем виде, построить эпюры Q и M , найти максимальное M и подобрать: а) для схемы а деревянную балку круглого поперечного сечения при $[\sigma] = 8$ МПа; б) для схемы б стальную балку двутаврового поперечного сечения при $[\sigma] = 160$ МПа. Данные взять из табл. 5.

Табл 5

l1	l2	Расстояния в долях пролета			M, кН·м	Сосредоточенная сила P	q, кН/м
м		—	—	—	10	10	20
1,1	7	10	9	2			

Схема

