

Контрольна робота № 2

Задача №1

Для заданого стержня (дивись мал. 1) необхідно:

1. Побудувати схему навантаження стержня згідно вихідних (початкових) даних, наведених у таблиці 2.1;
2. Побудувати епюру поздовжніх сил у загальному вигляді;
3. Визначити потрібну площу поперечного перерізу A , використовуючи умову міцності при розтягу(стиску);
4. Побудувати епюру нормальних напружень;
5. Знайти абсолютну деформацію на кожній ділянці стержня і побудувати епюру переміщень .

Прийняти $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$ і $E = 2 \cdot 10^2 \text{ МПа}$ (Рисунок 2.1)

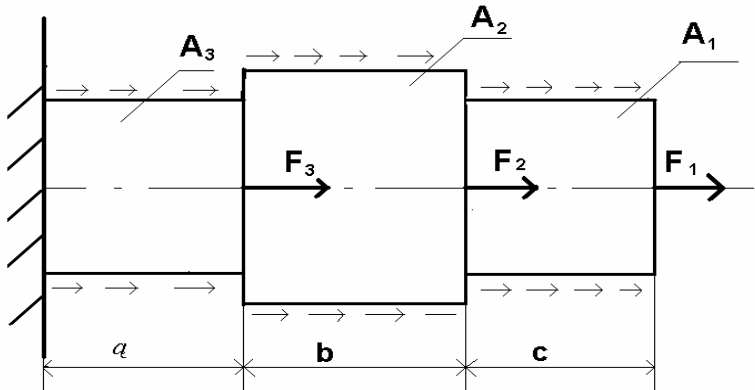


Таблица 2.1

№	A_1	A_2	A_3	q_1	q_2	q_3	F_1	F_2	F_3	a	b	c	$q, \text{кН}$	$a, \text{м}$
1	A	$2A$	A	q	-	$-q$	-	$2qa$	-	a	$2a$	a	10	2
2	$2A$	A	A	-	$2q$	-	$3qa$	-	$-qa$	$2a$	a	a	8	3
3	A	$2A$	$2A$	$-2q$	-	q	-	$4qa$	-	a	$3a$	a	7	4
4	$2A$	$2A$	A	-	$2q$	-	$2qa$	-	$-3qa$	$2a$	a	$3a$	12	3
5	A	A	$2A$	$3q$	-	q	-	$6qa$	-	a	$2a$	$3a$	14	2
6	A	$2A$	A	q	$-2q$	-	-	-	$-5qa$	$2a$	a	$3a$	15	1
7	$2A$	A	A	-	-	$-q$	$-5qa$	$3qa$	-	$4a$	$3a$	$2a$	13	3
8	A	$2A$	A	-	$3q$	-	$2qa$	-	$6qa$	$2a$	a	$3a$	12	4
9	$2A$	$2A$	A	q	-	q	-	$4qa$	-	a	$2a$	a	11	5
10	A	$2A$	$2A$	-	-	$2q$	$4qa$	$-qa$	-	$2a$	$2a$	$3a$	10	3
11	A	$2A$	A	q	-	-	$2qa$	$-3qa$	$-qa$	a	$3a$	a	12	4
12	$2A$	A	$2A$	q	-	$2q$	-	$-3qa$	-	$3a$	a	$2a$	13	3
13	A	$2A$	A	$-q$	-	$2q$	-	$-3qa$	-	$2a$	$4a$	a	12	2
14	$2A$	$2A$	A	-	q	-	$-3q$	-	$-2qa$	$3a$	a	$2a$	10	3
15	A	$2A$	$2A$	$2q$	-	$-q$	-	$-5q$	-	$2a$	a	$2a$	11	2

Задача №2

Для заданого сталюого валу (див рисунок 2.2) необхідно виконати:

1. Побудувати схему навантаження валу згідно вихідних даних (див табл. 2.2);

2. Побудувати епюру крутних моментів і визначити крутильний момент T ;

3. Використовуючи умову міцності при крученні, знайти потрібний діаметр валу і округлити його до найближчої стандартної величини;

4. Побудувати епюру абсолютних кутів закручення.

Прийняти: $a = 1$ м. $G = 8 \cdot 10^4$ МПа

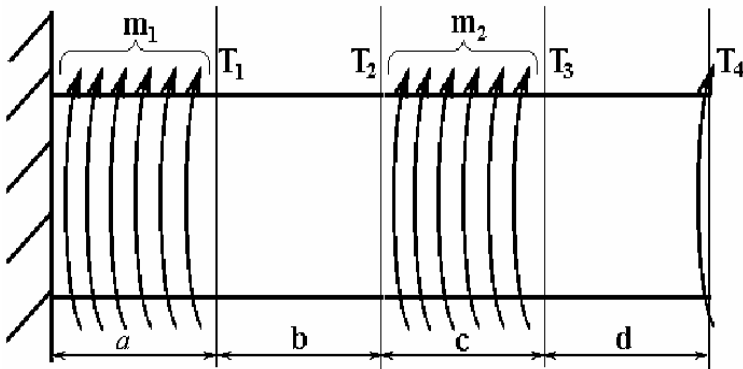


Рисунок 2.2

Таблиця 2.2 – Вихідні дані сталюого валу

№	T_1	T_2	T_3	T_4	m_1	m_2	a	b	c	D	$P, \text{квт}$	$\omega, \text{с}^{-1}$	$[\tau], \text{МПа}$
1	$4T$	$2T$	$-5T$	$3T$	0	$2T/a$	a	$2a$	a	A	2	1	30
2	$-2T$	$8T$	$3T$	$-4T$	0	$-2T/a$	a	a	a	A	4	2	35
3	T	$-3T$	$4T$	$2T$	$2T/a$	0	a	a	$2a$	A	8	4	40
4	$-3T$	$4T$	$-5T$	$3T$	$-2T/a$	0	a	a	a	$2a$	10	5	45
5	$3T$	$-6T$	$-2T$	$4T$	$3T/a$	0	$2a$	a	a	A	12	6	50
6	T	$3T$	$6T$	$-5T$	$-3T/a$	0	$2a$	$2a$	a	A	2	0,5	45
7	$-5T$	$2T$	T	T	0	$3T/a$	$2a$	$2a$	$2a$	A	4	1	40
8	$-5T$	$2T$	$-T$	T	0	$-3T/a$	$2a$	$2a$	a	$2a$	8	2	35
9	$-5T$	$-2T$	T	$-T$	$4T/a$	0	a	$2a$	$2a$	A	10	4	30
10	$-5T$	$3T$	$-2T$	$-T$	$-4T/a$	0	a	$2a$	$2a$	$2a$	12	3	35
11	$6T$	$-2T$	$-T$	$-T$	0	$4T/a$	$2a$	$2a$	$2a$	A	10	5	40
12	$-6T$	$-3T$	$2T$	T	0	$-4T/a$	a	a	$2a$	$2a$	8	4	45
13	$-6T$	$3T$	$-2T$	T	$5T/a$	0	a	$2a$	$2a$	$2a$	4	2	50
14	$6T$	$-3T$	$-2T$	T	$-5T/a$	0	$2a$	a	$2a$	$2a$	2	4	45
15	$-6T$	$4T$	$3T$	$-T$	0	$5T/a$	$2a$	$2a$	$2a$	$2a$	12	4	40



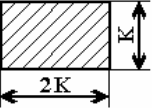
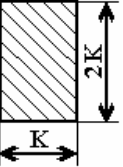
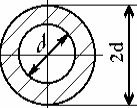

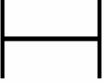

Задача №3





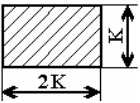
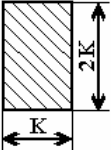
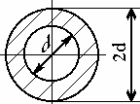

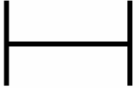



Для заданої балки (див. рис. 2.3) необхідно написати вирази внутрішніх силових чинників Q_y та M_z і побудувати їх епюри. Знайти і підібрати розміри поперечного перерізу балки при $[\sigma] = 160$ МПа. Початкові дані взяти із таблиці 2.3.



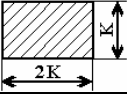
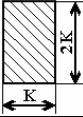
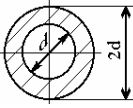




Задачу розв'язувати у такій послідовності:

1. Побудувати схему навантаження балки;
 2. Для кожної ділянки балки записати в загальному вигляді вирази для Q_y і M_z ;
 3. Побудувати епюри Q_y та M_z і визначити максимальну величину M_z за модулем;
 4. Використовуючи умову міцності по нормальним напруженням при згині, визначити потрібний осьовий момент опору W_z ;
 5. Знайти необхідні розміри поперечного перерізу балки.
- Прийняти: $q = 10$ кН/м та $a = 2$ м

Таблиця 2.3 – Вихідні дані балок

№	a	b	c	F	M	q_i	Форма перерізу
1	a	a	$2a$	qa	–	q	
2	a	$2a$	a	$2qa$	–	q	
3	$2a$	a	a	–	qa^2	$2q$	
4	$2a$	a	$2a$	–	$2qa^2$	$3q$	
5	$2a$	$2a$	a	$-2qa$	qa^2	–	
6	a	a	$2a$	$-qa$	$2qa^2$	–	
7	a	$2a$	a	$-3qa$	–	$2q$	
8	$2a$	a	a	qa	–	$-q$	

9	$2a$	a	$2a$	–	$3qa^2$	q	
10	$2a$	$2a$	a	–	$2qa^2$	$2q$	
11	a	a	a	$4qa$	–	$-2q$	
12	$2a$	$2a$	$2a$	$3qa$	–	$2q_{\frac{1}{2}}$	
13	a	$3a$	a	–	$5qa^2$	q	
14	$2a$	a	$3a$	–	$-5qa^2$	$2q$	
15	a	$2a$	$3a$	$2qa$	–	$3q$	
16	$2a$	$3a$	$2a$	$-qa$	–	$-2q$	
17	a	a	$4a$	–	$4qa^2$	q	
18	$2a$	$4a$	a	$6qa$	–	$-q$	
19	a	$\frac{2,5}{a}$	$\frac{1,5}{a}$	$-4qa$	–	q	
20	$2a$	$\frac{2,5}{a}$	$\frac{2,5}{a}$	–	qa^2	$2q$	

21	a	a	a	qa	-	$-q$	
22	$2a$	$2a$	$2a$	-	$2qa^2$	$-q$	
23	a	$3a$	a	$2qa$	-	q	
24	$3a$	a	$2a$	-	$3qa^2$	$-2q$	
25	$2a$	$3a$	a	$3qa$	-	q	
26	$3a$	$2a$	$2a$	$-2qa$	-	$-q$	
27	a	$4a$	a	-	$-2qa^2$	q	
28	$4a$	a	$2a$	$-qa$	-	$2q$	
29	$1,5a$	$\frac{2,5}{a}$	a	qa	-	$-2q$	
30	$2,5a$	$\frac{2,5}{a}$	$2a$	-	$-3qa^2$	q	