

Группа 22стр

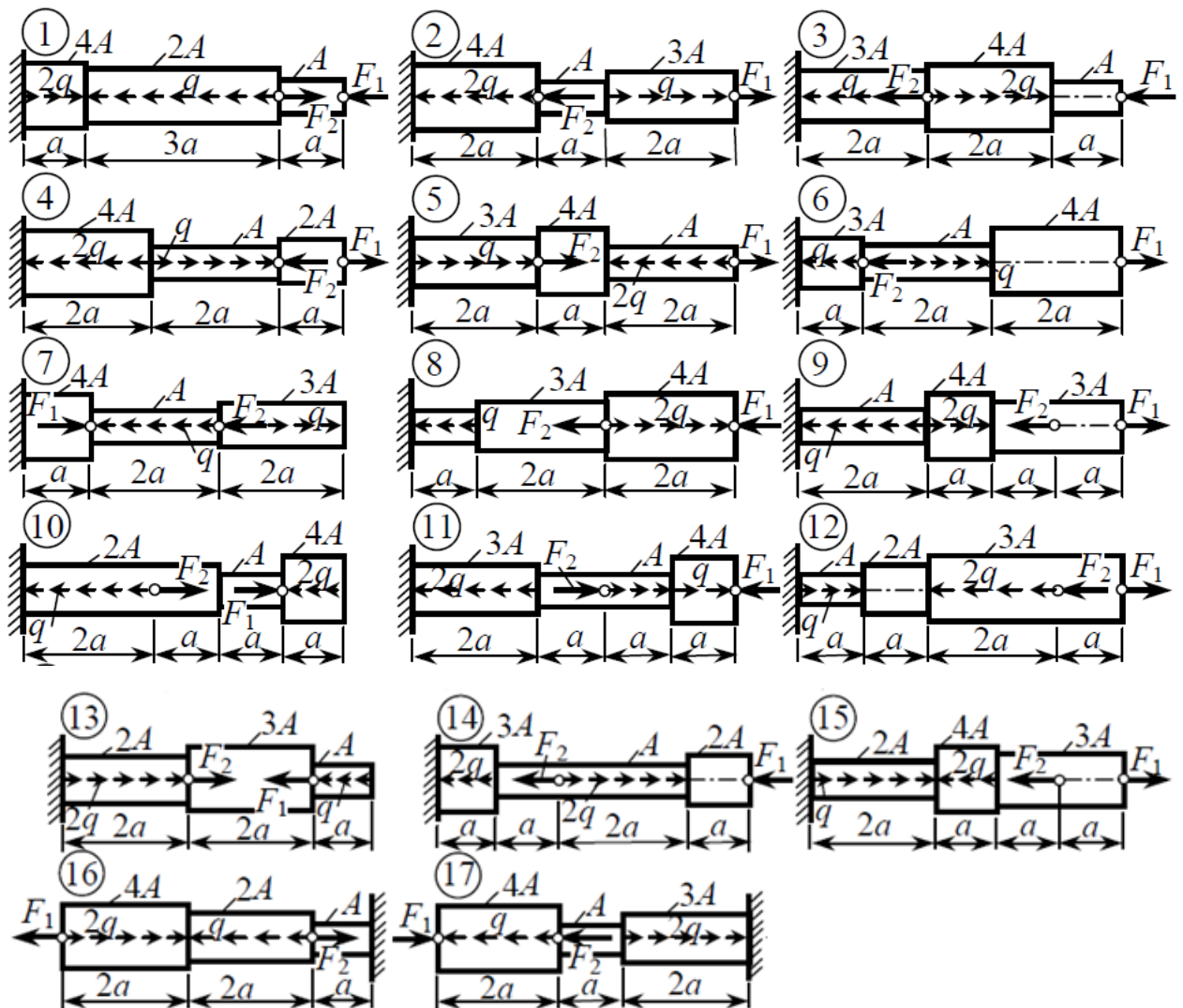
1. БОРЦОВ Иван Владимирович
2. ГРИШКЕВИЧ Денис Петрович
3. МАЛАХОВА Алина Александровна
4. МИРОНОВ Сергей Валерьевич
5. МУРАВЬЕВ Дмитрий Сергеевич
6. ОБОЛЕНКОВ Никита Алексеевич
7. ПАРШЕНКОВ Алексей Николаевич
8. ПАШКУ Василий Васильевич
9. СИНИЦЫН Максим Александрович
- 10.СЛЮСАРЕВ Илья Игоревич
- 11.СТАРОСТИН Александр Сергеевич
- 12.ТРОФИМОВ Антон Валерьевич
- 13.ФОМИН Сергей Владимирович
- 14.ФООС Максим Валерьевич
- 15.ХАРТОВ Николай Сергеевич
- 16.ШАПОРЕНКОВ Егор Олегович
- 17.ШЕСТАКОВА Анна Леонидовна

Вариант совпадает с номером в списке группы.

Построение эпюр продольных усилий, напряжений и перемещений при растяжении – сжатии стержня переменного поперечного сечения

1. Вычертить в масштабе расчетную схему стержня.
 2. Определить реактивную осевую силу в опорном сечении.
 3. Построить эпюры продольных сил, напряжений и перемещений
 4. Определить опасное сечение и подобрать необходимую площадь A стержня из условия прочности на растяжение или сжатие.
- $a = 2 \text{ м}, q = 120 \text{ кН/м}, E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}, [\sigma_c] = 140 \text{ МПа}, [\sigma_p] = 90 \text{ МПа}.$

$$F_1 = 2qa, \quad F_2 = 3qa$$



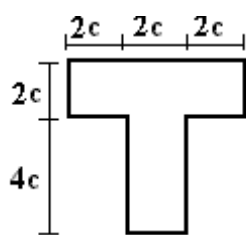
Расчет сложных составных сечений.

Для сечения, изображенного на рисунке требуется:

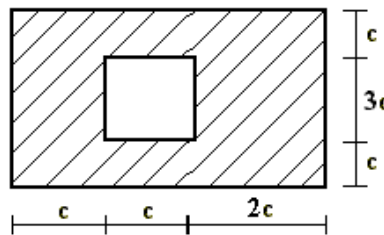
- 1) вычертить сечение в масштабе и показать основные размеры в числах.
- 2) определить положение центра тяжести и указать положение главных центральных осей.
- 3) вычислить величину главных моментов инерции и моментов сопротивления сечения.
- 4) определить главные радиусы инерции сечения.

Схема	1	2	3	4	5	6	7	8	9
С, см	15	20	25	30	35	40	45	50	15
Схема	10	11	12	13	14	15	16	17	
С, см	20	25	30	35	40	45	50	15	

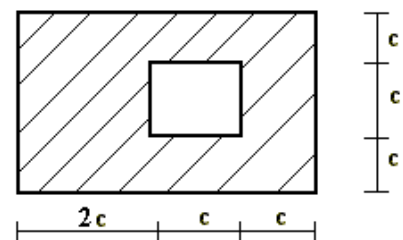
1 схема



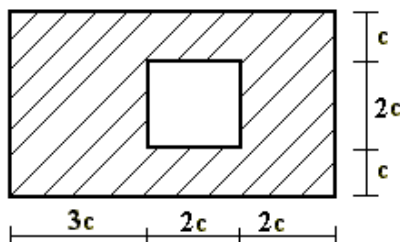
2 схема



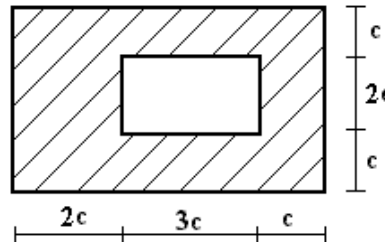
3 схема



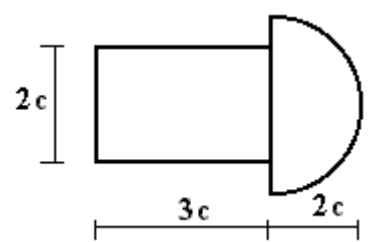
4 схема



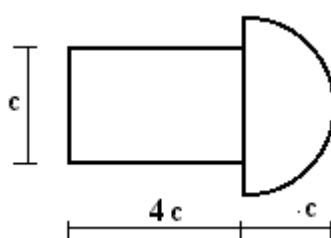
5 схема



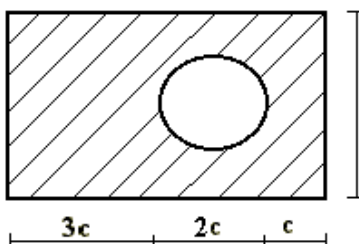
6 схема



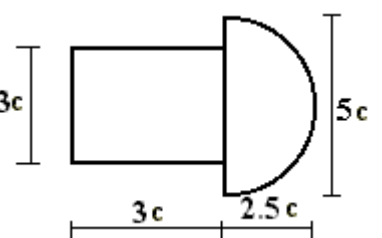
7 схема



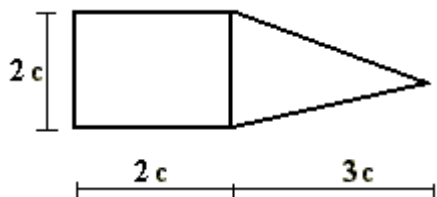
8 схема



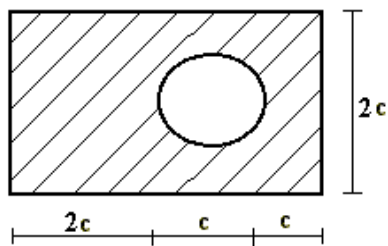
9 схема



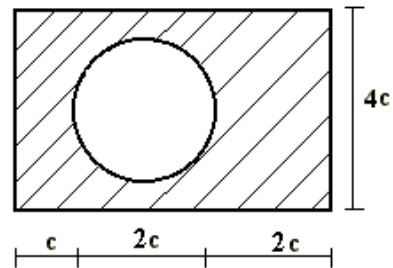
10 схема



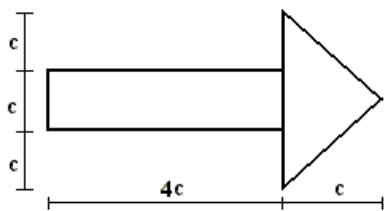
11 схема



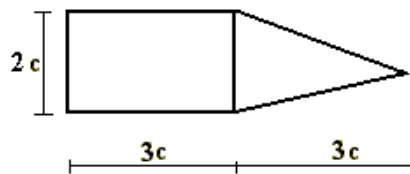
12 схема



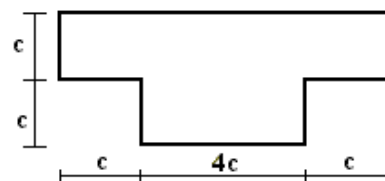
13 схема



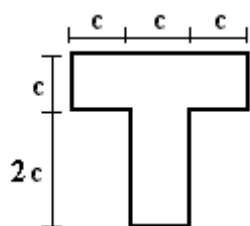
14 схема



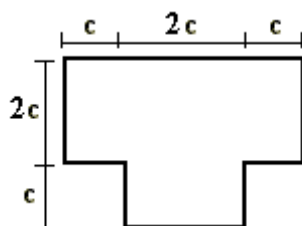
15 схема



16 схема



17 схема

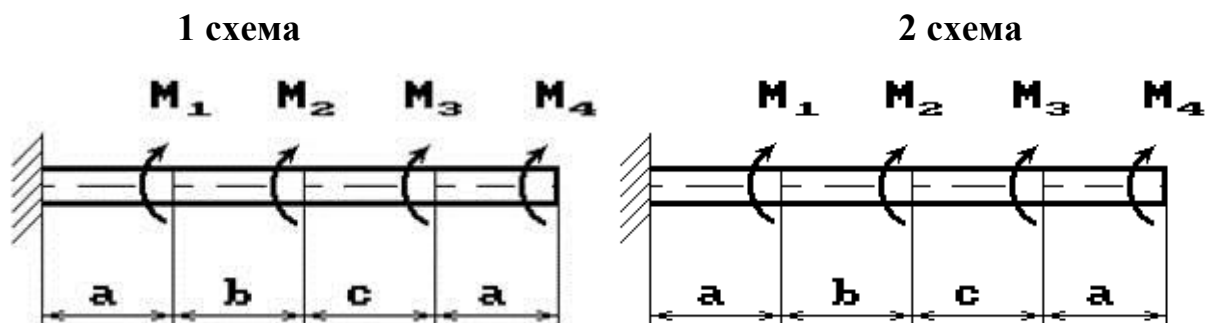


Расчет вала, работающего на кручение.

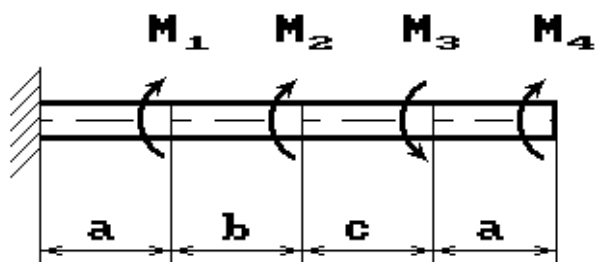
К стальному валу приложены скручивающие моменты: M_1 , M_2 , M_3 , M_4 . Требуется:

- 1) построить эпюру крутящих моментов;
- 2) при заданном значении $[\tau]$ определить диаметр вала из расчета на прочность и округлить его величину до ближайшей большей, соответственно равной: 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм;
- 3) построить эпюру углов закручивания;
- 4) найти наибольший относительный угол закручивания.

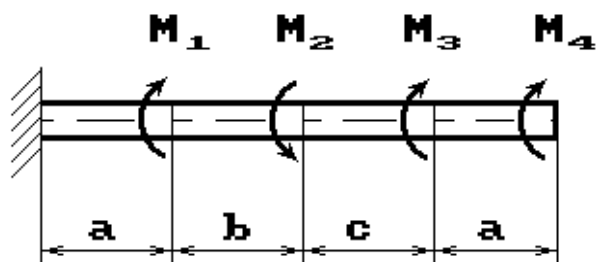
Схема	Расстояние, м			Моменты, кНм				$[\tau]$, МПа
	a	b	c	M1	M2	M3	M4	
1	1,5	1,7	1,5	6	3	6	2	60
2	1,6	1,4	1,8	7	4	5	6	80
3	1,7	1,7	1,7	8	9	7	4	55
4	1,1	1,1	1,1	9	5	3	2	40
5	1,9	1,9	1,9	4	7	6	3	45
6	2,0	2,0	2,0	3	3	2	1	50
7	1,6	1,3	1,6	2	2	7	5	55
8	1,7	1,4	1,7	6	1	3	6	60
9	1,8	1,5	1,8	7	7	6	4	65
10	1,9	1,6	1,9	8	5	4	6	35
11	2,0	1,7	2,0	9	9	5	8	75
12	1,4	1,1	1,2	5	3	7	2	80
13	1,5	1,2	1,3	4	1	2	7	35
14	1,6	1,3	1,4	3	5	3	9	40
15	1,7	1,4	1,5	2	6	5	1	45
16	1,8	1,8	1,8	1	9	3	8	50
17	1,3	1,8	1,1	9	3	2	4	55



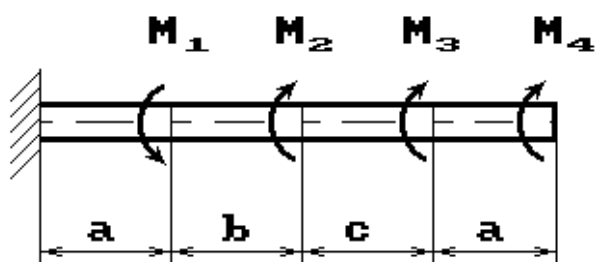
3 схема



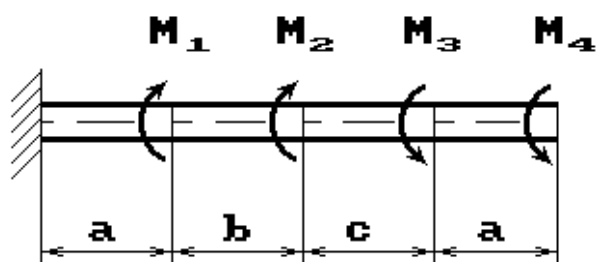
4 схема



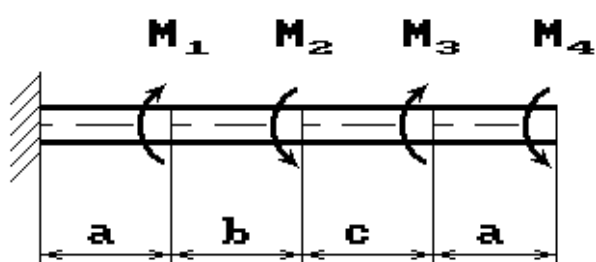
5 схема



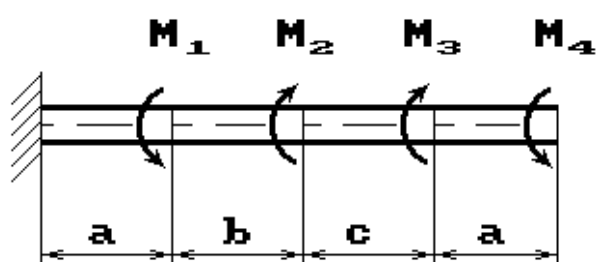
6 схема



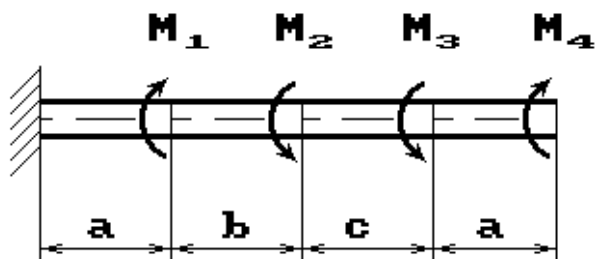
7 схема



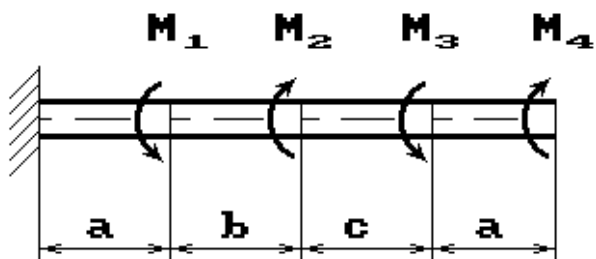
8 схема



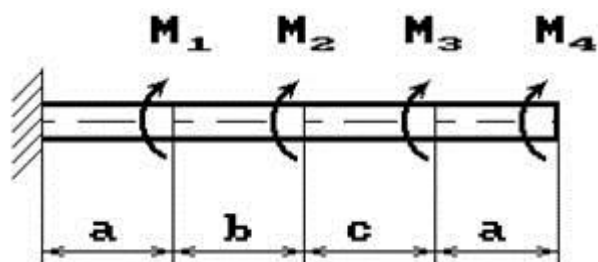
9 схема



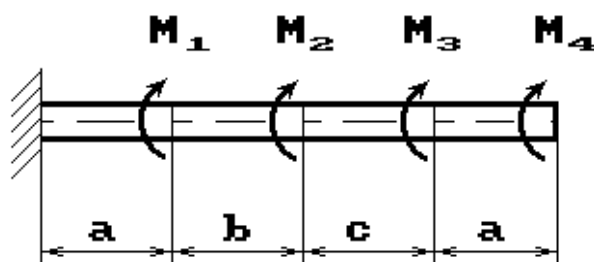
10 схема



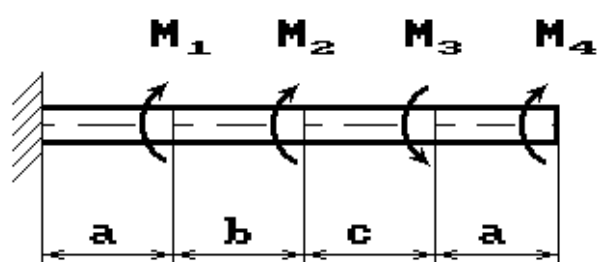
11 схема



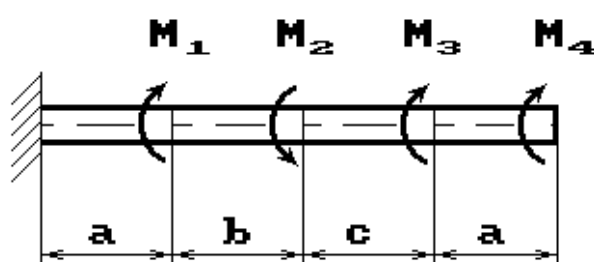
12 схема



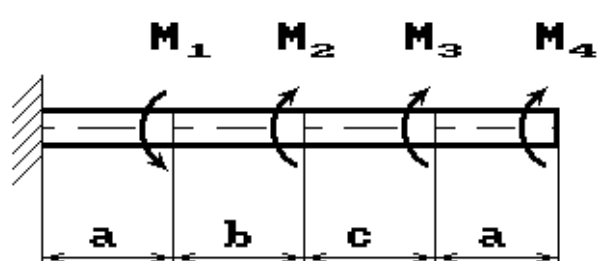
13 схема



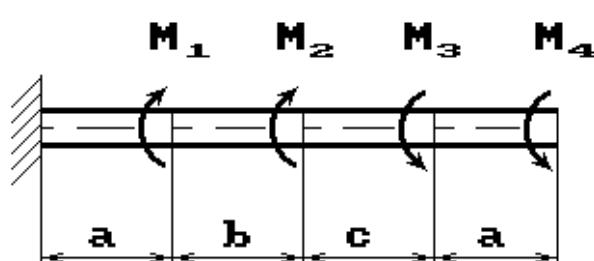
14 схема



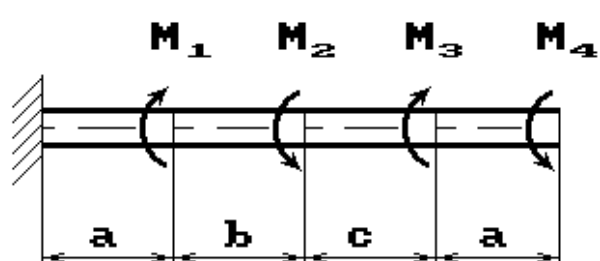
15 схема



16 схема



17 схема



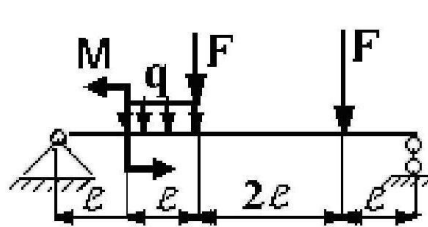
Подбор сечений балки, работающей на поперечный изгиб

Для заданной балки при указанных на схеме нагрузках и размерах требуется:

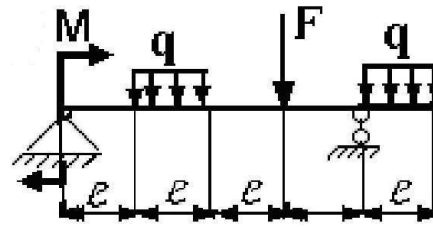
1. Определить опорные реакции.
2. Построить аналитически эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
3. Установить опасные сечения для нормальных и для касательных напряжений.
4. Подобрать двутавровое сечение, приняв $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$, и выполнить его проверку по нормальным напряжениям.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M, кН	20	24	30	28	23	40	36	33	35	25
F, кН	50	25	15	28	23	35	33	30	20	40
q, кН/м	40	70	30	50	25	40	60	50	60	80
l, м	1,0	1,5	1,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,5	2,0
	11	12	13	14	15	16	17			
M, кН	45	30	37	23	25	40	35			
F, кН	22	28	30	40	15	20	35			
q, кН/м	25	25	30	40	20	40	30			
l, м	1,5	1,2	1,0	0,5	0,5	1,0	1,5			

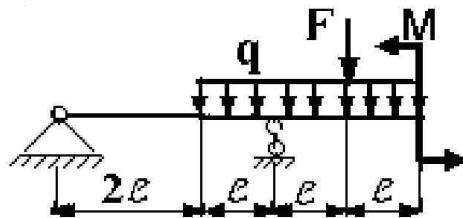
1 схема



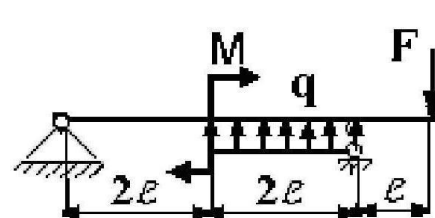
2 схема



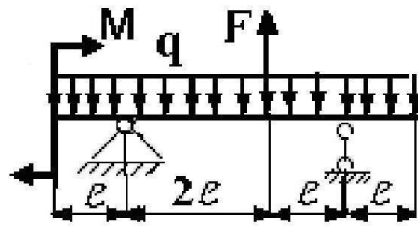
3 схема



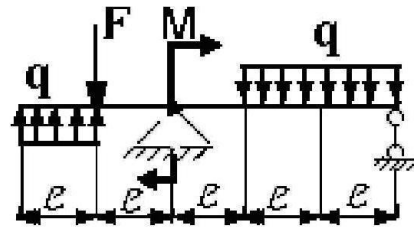
4 схема



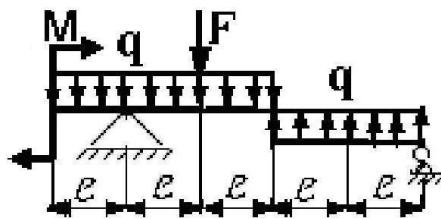
5 схема



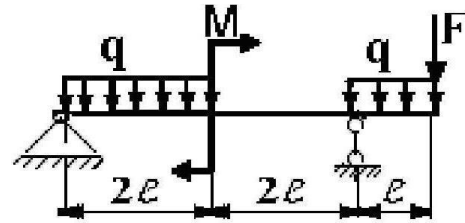
6 схема



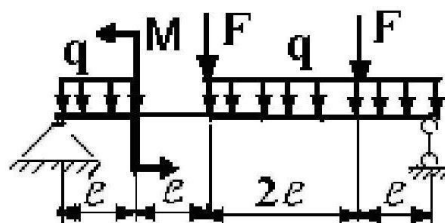
7 схема



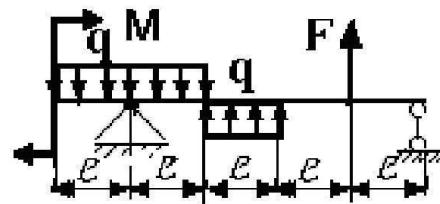
8 схема



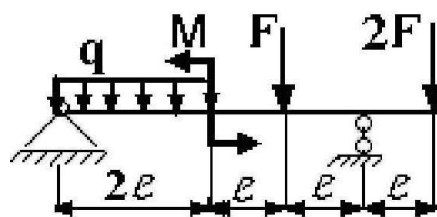
9 схема



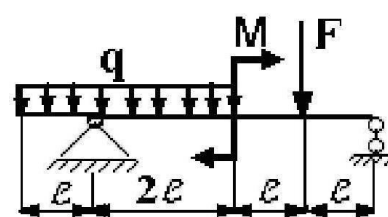
10 схема



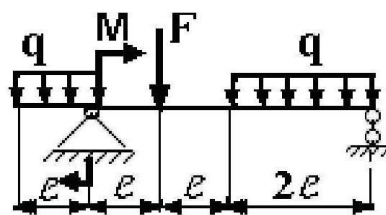
11 схема



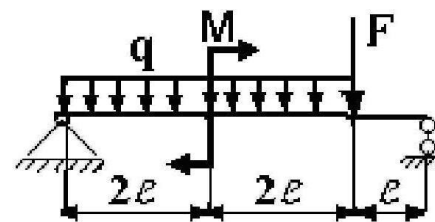
12 схема



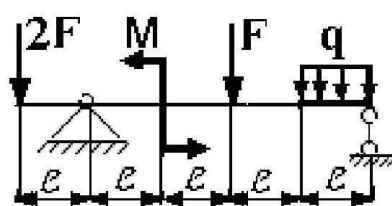
13 схема



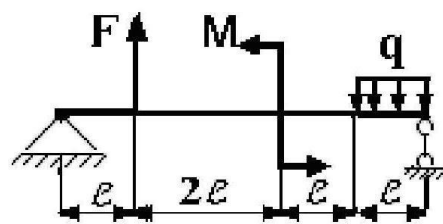
14 схема



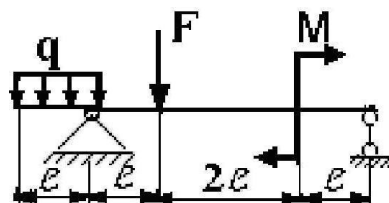
15 схема



16 схема



17 схема



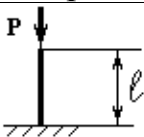
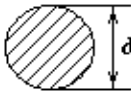
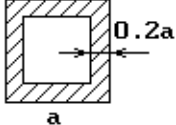
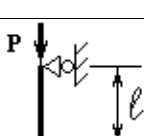
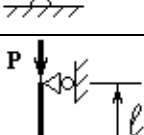
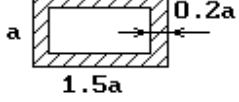
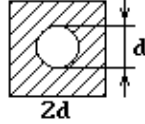
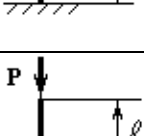
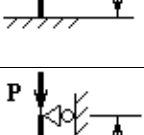
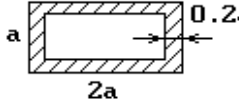

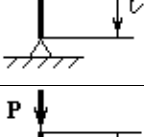
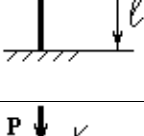
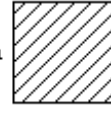
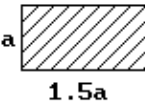
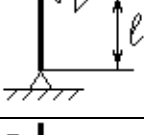
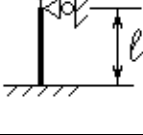
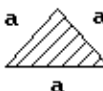
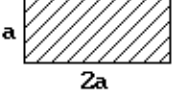



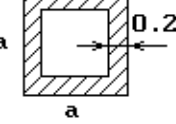
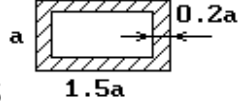
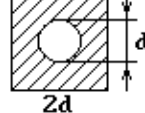
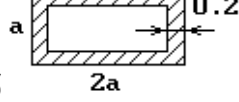

Устойчивость сжатого стержня. Определение критической силы и подбор сечения

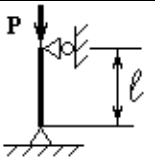
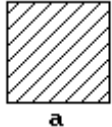
Стальной стержень длиной l сжимается силой P . Требуется найти:

1. Размеры поперечного сечения при допускаяемом напряжении на сжатие $[\sigma] = 160$ МПа (расчет производить последовательными приближениями, предварительно задаваясь величиной коэффициента $\varphi = 0,5$);

2. Величину критической силы и коэффициент запаса устойчивости.

Данные взять из таблицы.

Вариант схемы формы сечения	P кН	l м	Схема закрепления стержня	Форма сечения стержня	
1	700	2,9			
2	800	3,0		1	2
3	900	2,3			
4	1000	2,5		3	4
5	300	2,2			
6	400	2,4		5	6
7	900	2,5			
8	600	2,8		7	8
9	500	2,7			
10	900	2,2		9	10
11	300	2,6			
12	500	3,0		11	12
13	100	2,1			
14	1000	2,3		13	14
15	600	2,0			
16	200	3,0		15	16

17	300	2,2		17 	
----	-----	-----	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	--

Модуль Юнга $2 \cdot 10^{11}$ Па, предел пропорциональности $\sigma_{\text{пл}}=200$ МПа.

λ	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
φ	1,000	0,990	0,970	0,950	0,920	0,890	0,860	0,810	0,750	0,690	0,600	0,520
λ	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	
φ	0,450	0,400	0,360	0,320	0,290	0,260	0,230	0,210	0,190	0,170	0,160	