

ПЛОСКИЙ ИЗГИБ СТЕРЖНЕЙ С ОДНОЙ ОСЬЮ СИММЕТРИИ

Задача 1. Расчет консольной балки

1. Нарисовать схему балки (выбирается по второй цифре шифра **B** из таблицы 2), указав размеры и величины нагрузок в соответствии с исходными данными, взятыми в соответствии с шифром из таблицы 1.
2. Определить реакции закрепления.
3. Построить эпюры Q и M.
4. Подобрать из условия прочности размеры круглого и прямоугольного поперечного сечения, приняв $[\sigma] = 100$ МПа (соотношение $h : b$ взять из таблицы 1 в соответствии с шифром).
5. Построить эпюры распределения нормальных и касательных напряжений в опасном сечении по высоте подобранных в п.4 сечений.
6. Там же вычислить нормальные и касательные напряжения для балки прямоугольного сечения на расстоянии $\frac{h}{3}$ от верхнего края.
7. Подобрать размеры сложного сечения из условия прочности (схема сечения выбирается по третьей цифре шифра **C** из таблицы 3), изобразить сечение в масштабе, указав характерные размеры, использованные при расчете, построить эпюру нормальных напряжений в опасном сечении.

Таблица 1

B	$l_1,$ м	$l_2,$ м	C	$F,$ кН	$M_0,$ кН*м	D	$h : h_1 : b : a$ ($d = a$)	$q,$ кН/м
0	1	2	0	100	20	0	6:2:3:1	5
1	1,5	2,5	1	30	40	1	7:4:3:1	10
2	1,8	2,2	2	150	30	2	5:2:2:1	6
3	1,4	2,6	3	50	45	3	4:2:3:1	8
4	1,6	2,4	4	80	50	4	4:2:5:1	4
5	2,5	1,5	5	110	25	5	5:1:3:1	15
6	1,2	1,8	6	120	35	6	3:1:5:1	12
7	2,6	2,4	7	40	60	7	7:2:3:1	14
8	1,9	2,1	8	90	70	8	7:3:4:1	20
9	1,7	2,3	9	60	80	9	4:1:5:1	7

Таблица 2 (В)

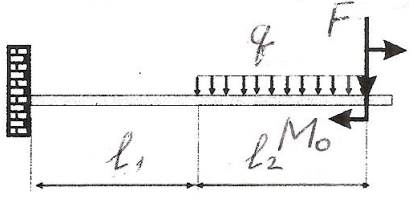
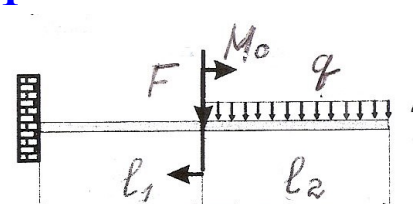
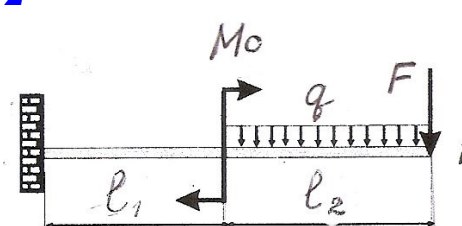
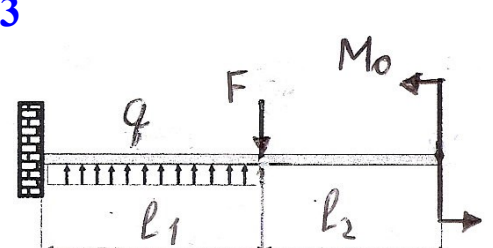
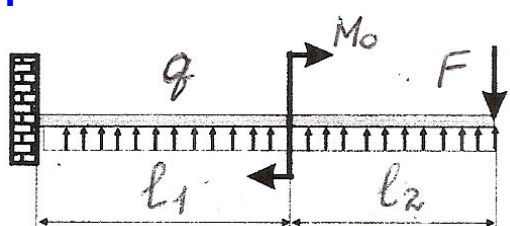
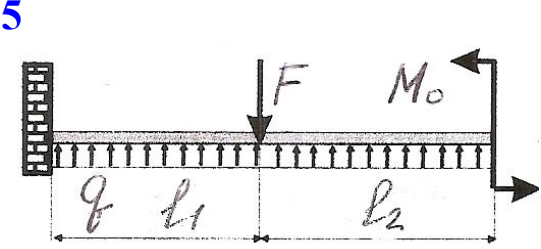
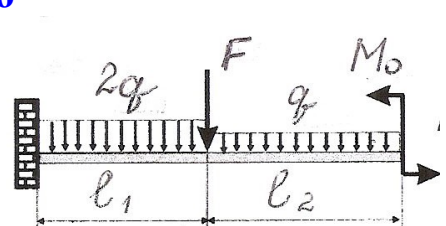
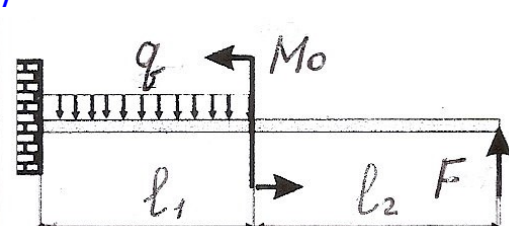
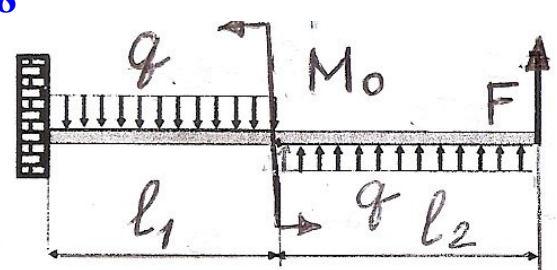
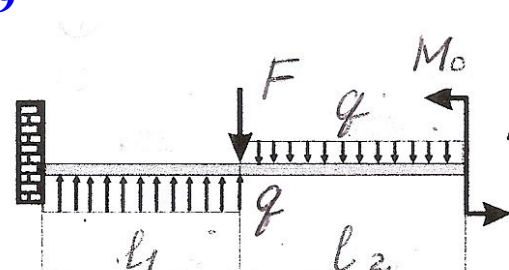
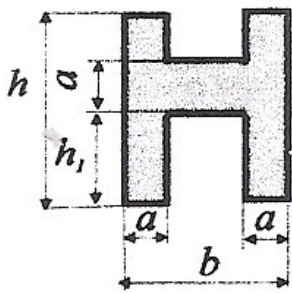
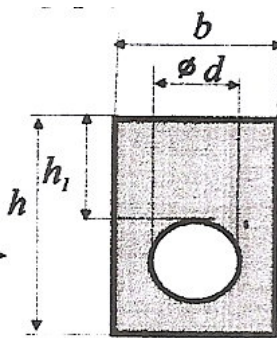
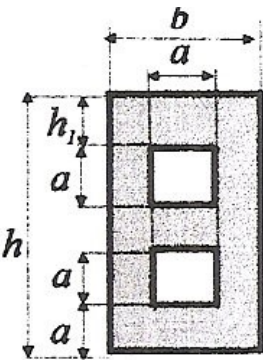
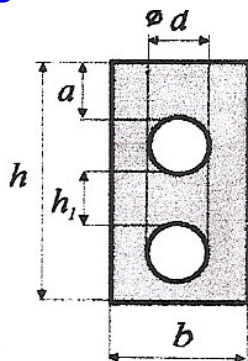
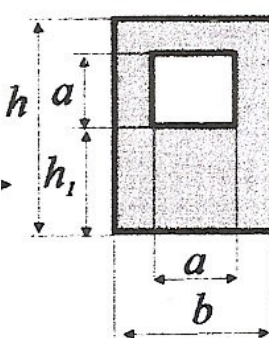
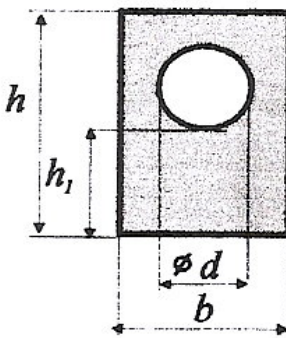
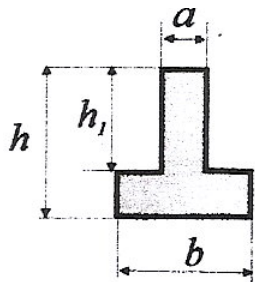
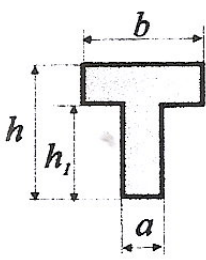
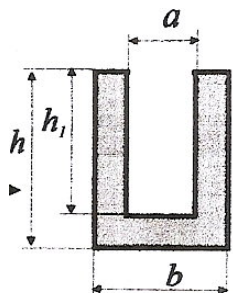
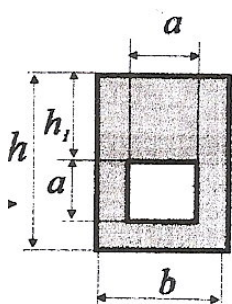
0 	1 
2 	3 
4 	5 
6 	7 
8 	9 

Таблица 3 (С)

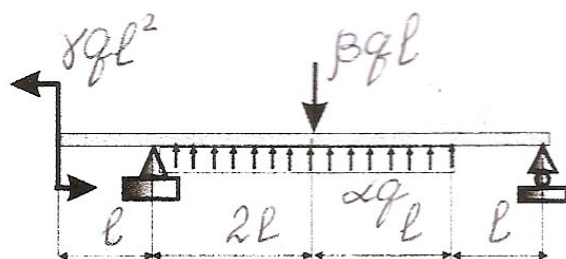
0 	1 	2 	
3 	4 	5 	
6 	7 	8 	9 

Задача 2. Расчет балки на двух опорах

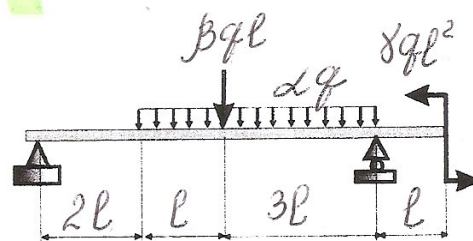
1. Нарисовать схему балки (выбирается по первым двум цифрам шифра **AB** из таблицы 4), указав размеры и величины нагрузок в соответствии с исходными данными, взятыми в соответствии с шифром из таблицы 6 (все нагрузки выражаются через интенсивность распределенной нагрузки q).
2. Определить реакции закрепления (выразить через q).
3. Построить эпюры Q и M (ординаты эпюр выразить через q), определить опасное сечение, в котором изгибающий момент достигает максимального значения $M_{\max}$.
4. Определить геометрические характеристики осесимметричного сечения, составленного из прокатных профилей (сечение выбирается из таблицы 5 по третьей цифре шифра **C**, номера профилей – из таблицы 6). Сделать чертеж сложного сечения в масштабе на миллиметровой бумаге, указав характерные размеры, использованные в расчете.
5. Определить грузоподъемность q из условия прочности, используя выражение изгибающего момента в опасном сечении ($[\sigma] = 160 \text{ МПа}$).
6. Построить эпюру нормальных напряжений по высоте сечения.
7. Используя найденное значение q , вычислить $M_{\max}$ и подобрать двутавровое сечение из условия прочности.
8. В сечении, где Q и M принимают достаточно большие значения, сделать полную проверку прочности двутавра (в том случае, если в опасном сечении $Q = 0$, следует взять для проверки другое сечение). Построить эпюры нормальных и касательных напряжений в этом сечении.

Таблица 4

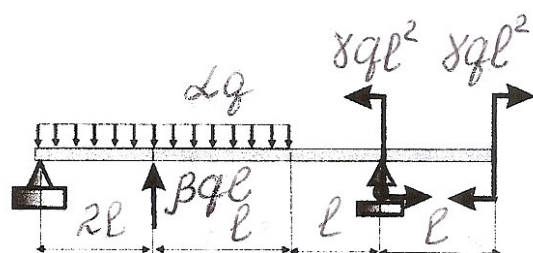
01



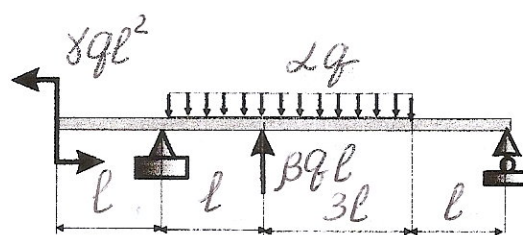
02



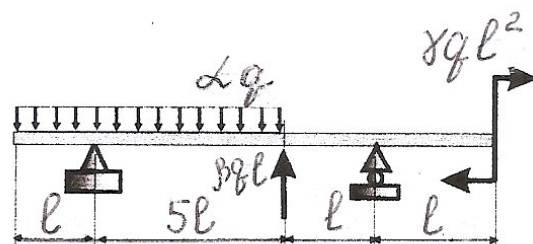
03



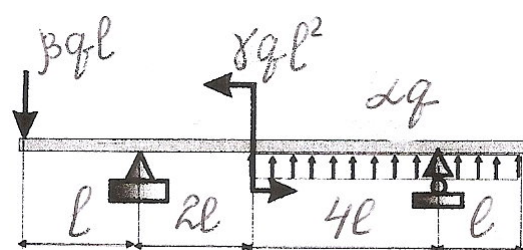
04



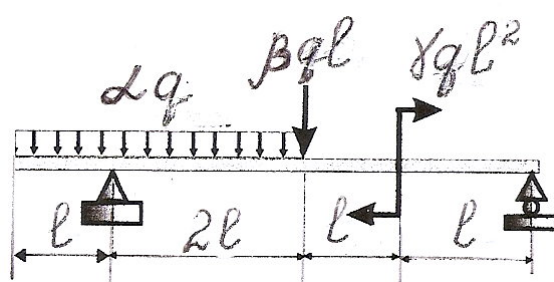
05



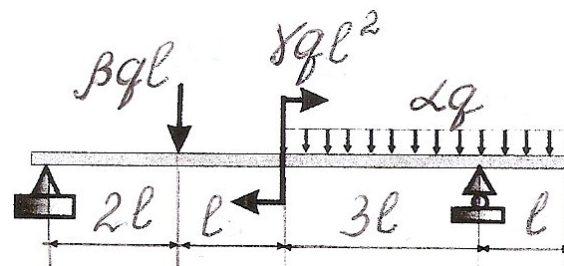
06



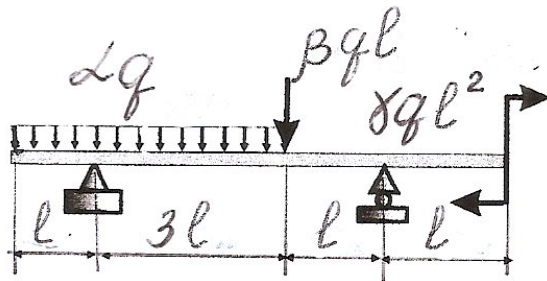
07



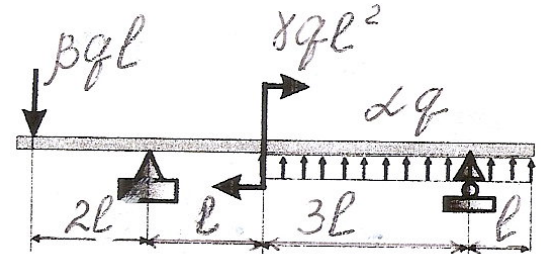
08



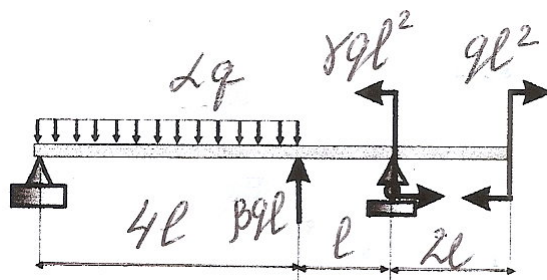
09



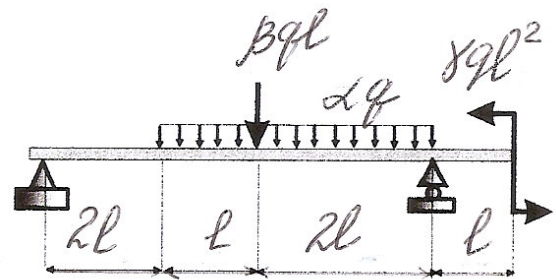
10



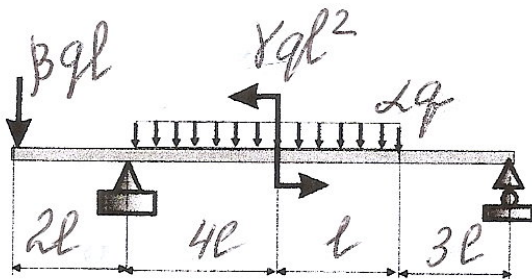
11



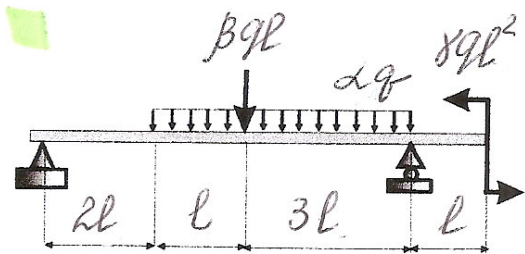
12



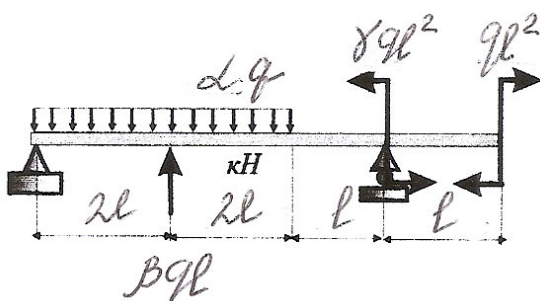
13



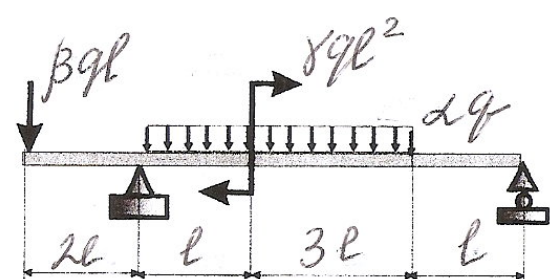
14



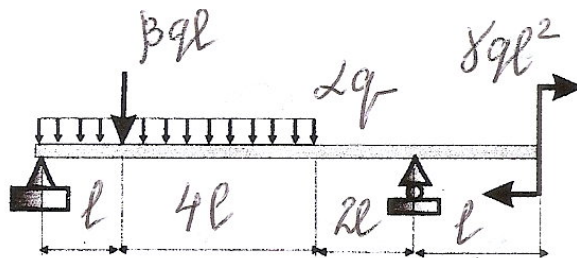
15



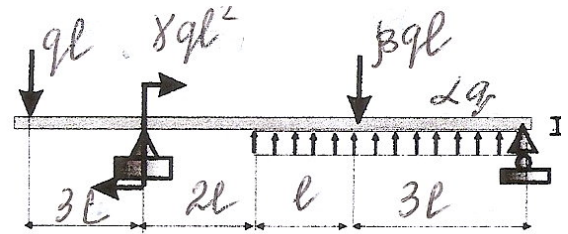
16



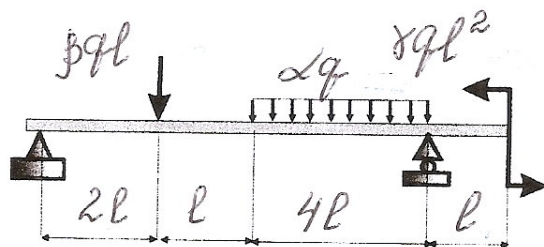
17



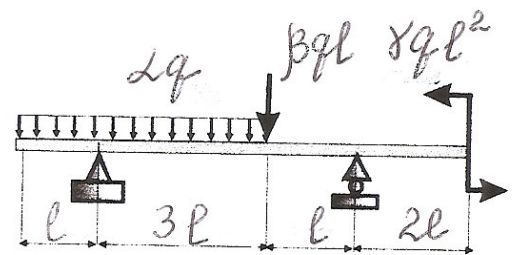
18



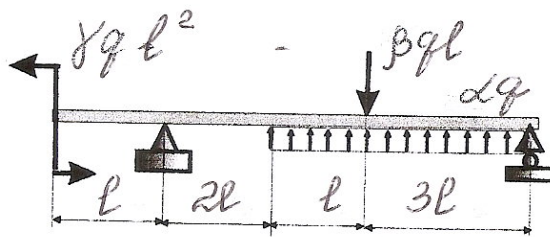
19



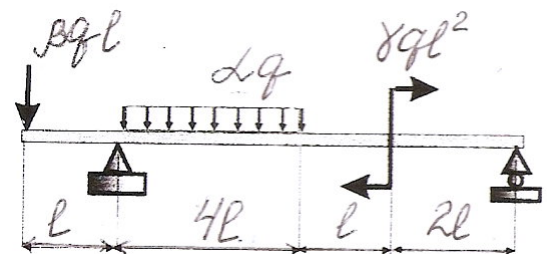
20



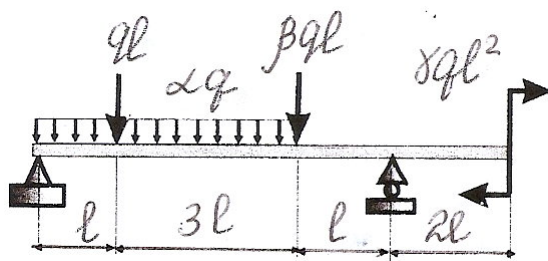
21



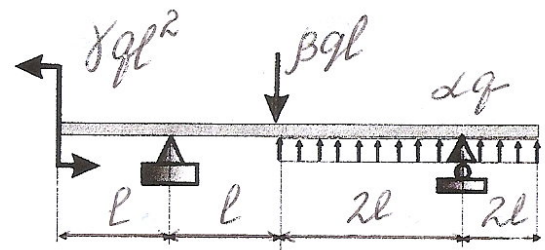
22



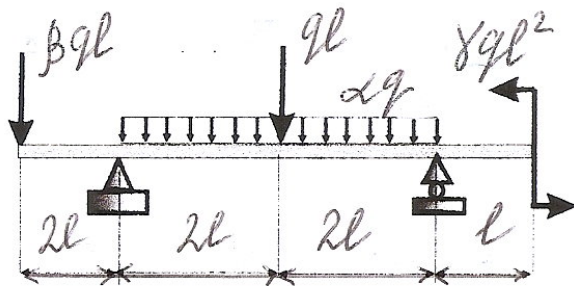
23



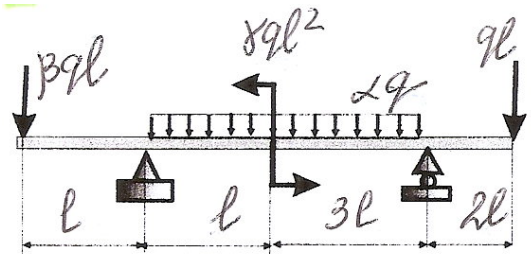
24



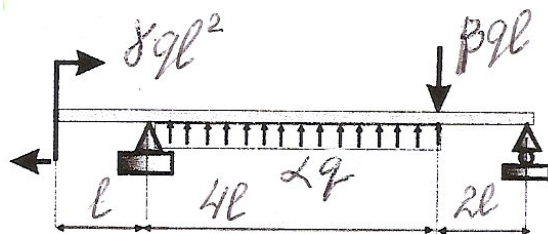
25



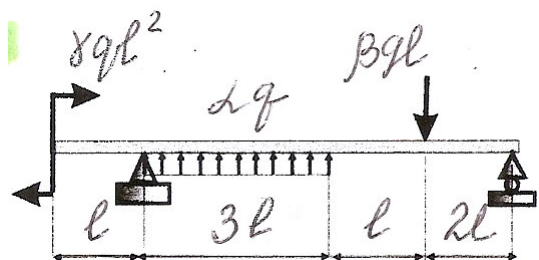
26



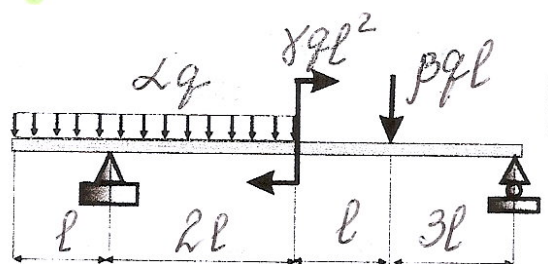
27



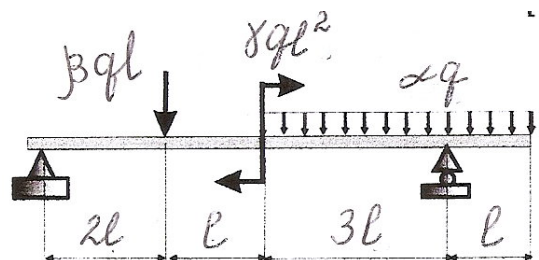
28



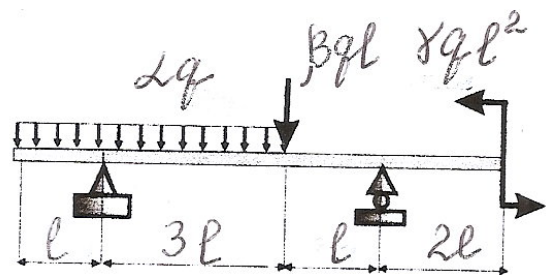
29



30



31



32

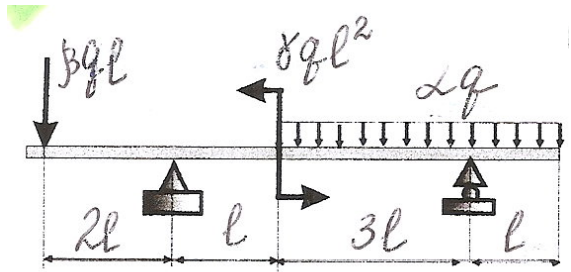


Таблица 5 (С)

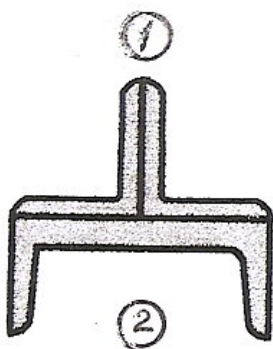
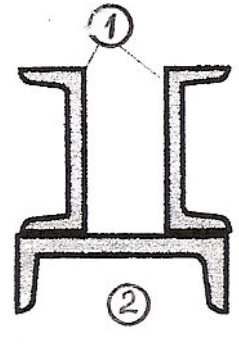
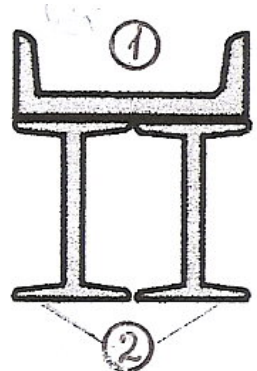
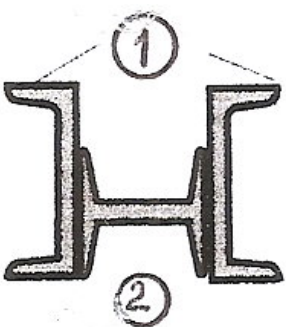
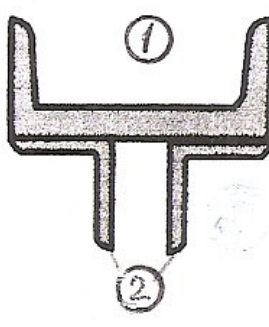
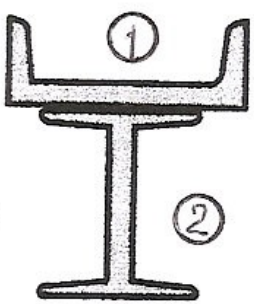
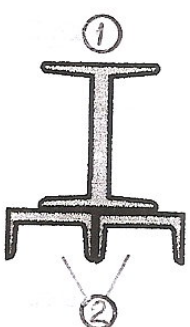
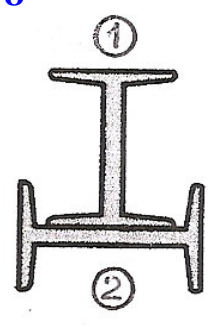
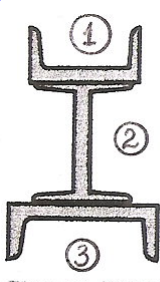
0	1	2	
			
3	4	5	
			
6	7	8	9
			 ТОТ ЖЕ НОМЕР, ЧТО У АБУТАВРА 2

Таблица 6

B	$l,$ m	α	C	β	γ	D	Номера профилей	
							1	2
0	1	1	0	1	2	0	12	16
1	1	2	1	2	1	1	14	18
2	2	3	2	3	2	2	16	20
3	2	1	3	4	1	3	18	16
4	2	2	4	1	2	4	20	22
5	1	3	5	2	1	5	22	18
6	3	1	6	3	2	6	18	20
7	3	2	7	4	1	7	10	14
8	3	3	8	1	2	8	16	18
9	4	1	9	2	1	9	14	16