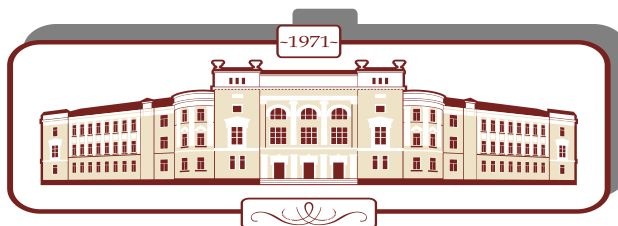


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра строительной механики

Огороднова Ю.В., Шаптала И.В.



## **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

### **СБОРНИК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ПРОЕКТИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ**

по теме «Расчеты на прочность при внецентренном растяжении-сжатии.

Общий случай сложного сопротивления»

для студентов направления 270800 «Строительство»

по профилю: Промышленное и гражданское строительство; очной формы  
обучения

Тюмень, 2013

УДК 620.1

О-39

Огороднова Ю.В. Шаптала И.В. Сопротивление материалов: сборник заданий для выполнения расчетно-проектировочной работы по теме «Расчеты на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. Общий случай сложного сопротивления» для студентов направления 270800 «Строительство» по профилю: Промышленное и гражданское строительство; очной формы обучения/ Ю.В. Огороднова. – Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2013.—19 с.

*Методические указания разработаны на основании рабочих программ ФГБОУ ВПО ТюмГАСУ дисциплины «Сопротивление материалов» для студентов направления 270800 «Строительство» по профилю: Промышленное и гражданское строительство; очной формы обучения. Они содержат варианты заданий для выполнения расчетно-проектировочной работы.*

Рецензент: Куриленко Е.Ю.

Тираж 100 экз.

© ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»

© Огороднова Ю.В. Шаптала И.В.

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

Условия заданий.....	4
Таблица 1. Исходные данные для решения задач .....	5
Варианты заданий.....	6
Библиографический список.....	19

## 1 УСЛОВИЯ ЗАДАНИЙ

1. Чугунный короткий стержень, поперечное сечение которого изображено на схеме 1, сжимается силой  $P$ , приложенной в точке  $B$ .

Требуется:

- а) определить положение нулевой линии;
- б) вычислить наибольшие растягивающие и наибольшие сжимающие напряжения в долях силы  $P$ ;
- в) найти допускаемую нагрузку  $P$  для заданных значений расчетных сопротивлений на растяжение  $R_p$  и на сжатие  $R_{сж}$ ;
- г) построить ядро сечения.

2. Короткая двутавровая стойка, нагруженная в точке  $B$  сжимающей силой  $F_3$ , «усилена» прокатным профилем, приваренным к стойке по всей ее длине (схема 2). Определить наибольшие сжимающие напряжения в двутавровой стойке и в стойке, «усиленной» прокатным профилем.

3. Из условия прочности определить характерные размеры сечения стойки  $b_1$  и  $h_1$ , если расчетное сопротивление на растяжение  $R_p = 1,4 \text{ МПа}$ , на сжатие  $R_{сж} = 24 \text{ МПа}$  (схема 3).

4. Определить диаметр стального коленчатого стержня (схема 4), пользуясь четвертой теорией прочности, если  $R = 210 \text{ МПа}$ .

Исходные данные для всех задач приведены в Таблице 1.

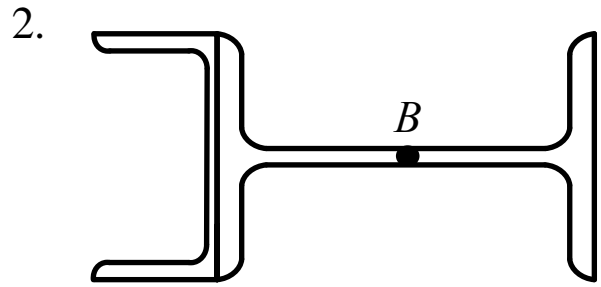
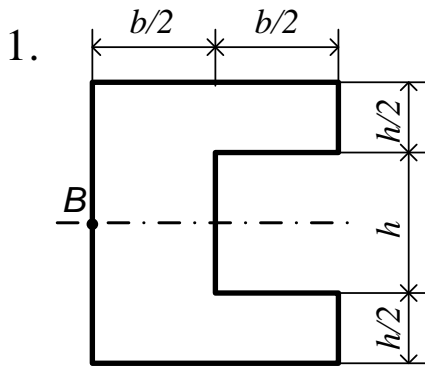
## 2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Таблица 1

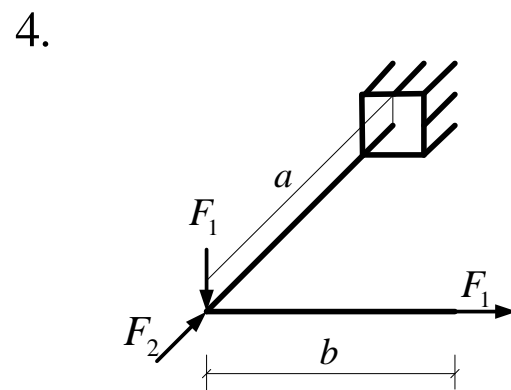
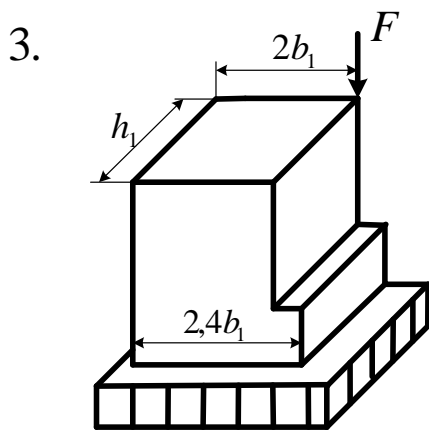
Исх. данные	Номер группы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Задача 1										
$b$ , м	0,3	0,36	0,24	0,42	0,48	0,24	0,3	0,36	0,42	0,48
$h$ , м	0,42	0,36	0,3	0,24	0,36	0,3	0,48	0,42	0,36	0,24
$R_p$ , МПа	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0
$R_{сж}$ , МПа	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0
Задача 2										
$F_3$ , кН	400,0	320,0	420,0	500,0	440,0	340,0	380,0	360,0	520,0	450,0
Задача 3										
$h_1/b_1$	1,05	2,05	2,00	3,00	4,02	2,02	1,08	1,06	2,06	3,02
$F$ , кН	380,0	420,0	400,0	440,0	360,0	340,0	520,0	320,0	410,0	390,0
Задача 4										
$a$ , м	2,0	3,0	2,0	1,4	3,0	1,0	1,4	1,6	2,0	3,0
$b$ , м	2,4	1,6	2,0	2,2	1,2	1,5	1,0	0,5	0,3	0,6
$c$ ,	0,4	1,0	0,8	0,5	1,0	0,4	0,8	1,2	0,4	1,0
$F_1$ , кН	3,0	4,0	5,0	2,0	4,0	3,0	5,0	6,0	3,0	1,0
$F_2$ , кН	4,0	6,0	3,0	4,0	1,0	1,5	1,8	2,4	3,6	2,6
$M_1$ , кН*м	5,0	4,0	3,0	2,0	6,0	8,0	6,0	4,0	5,0	7,0
$M_2$ , кН*м	2,0	8,0	4,0	6,0	2,0	5,0	7,0	8,0	4,0	3,0
$q_1$ , кН/м	1,5	1,6	1,8	2,2	2,4	2,8	2,6	3,0	3,2	1,2
$q_2$ , кН/м	1,6	1,8	2,0	1,5	1,6	1,4	1,2	2,4	2,2	2,6

### 3 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

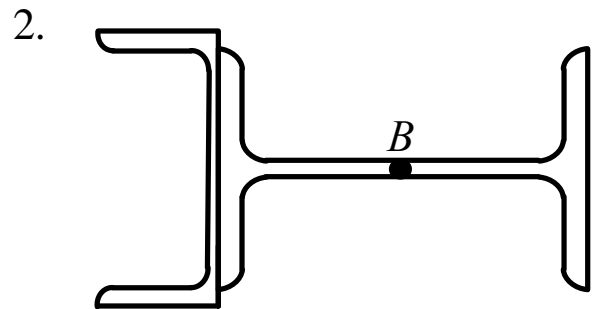
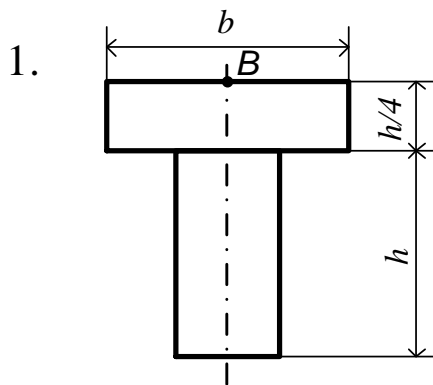
#### Вариант 1



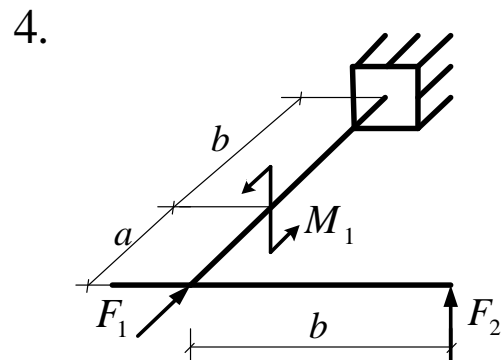
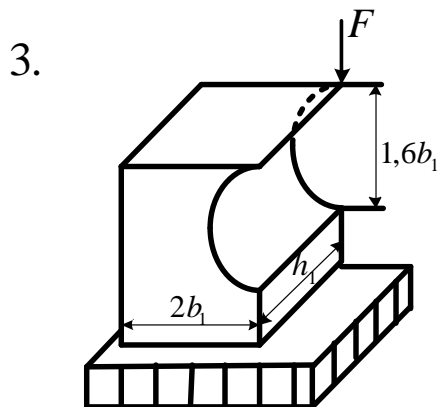
*Двутавр №20Б1  
Швеллер №10У*



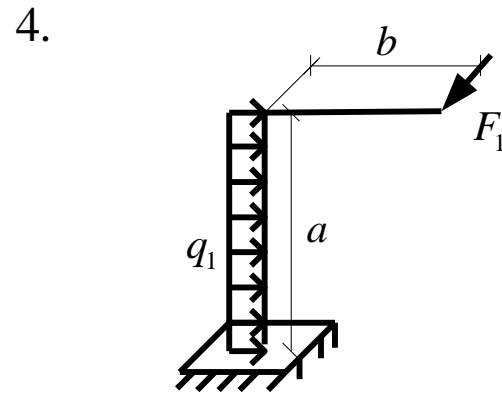
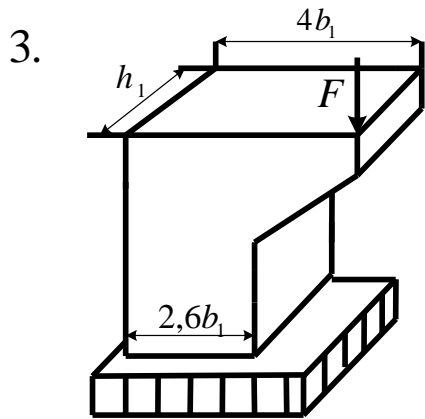
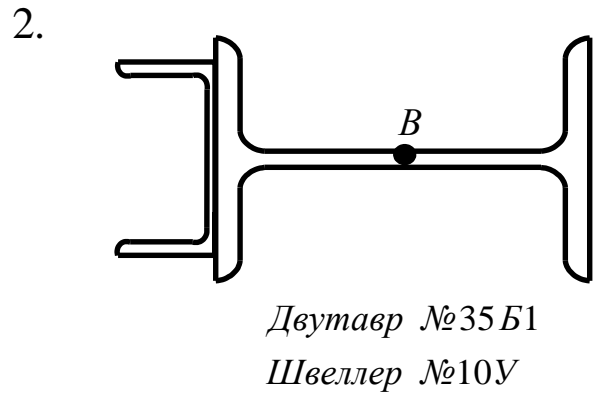
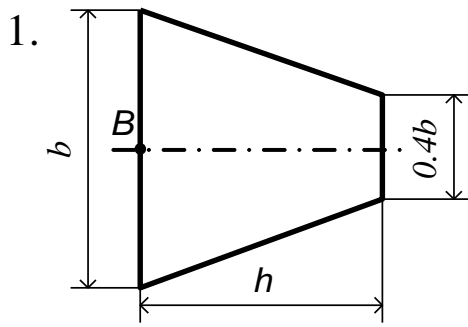
#### Вариант 2



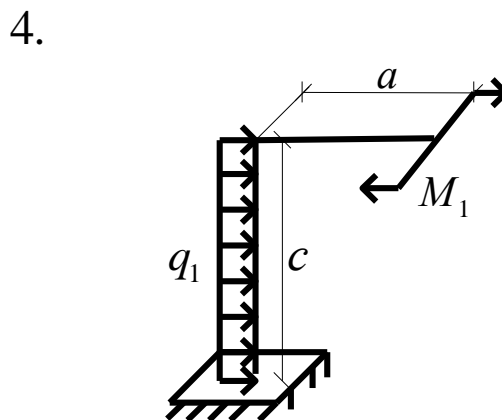
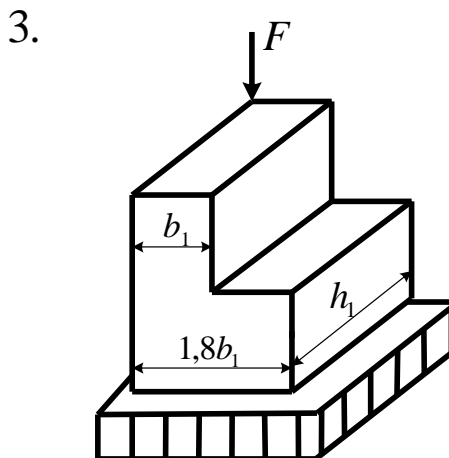
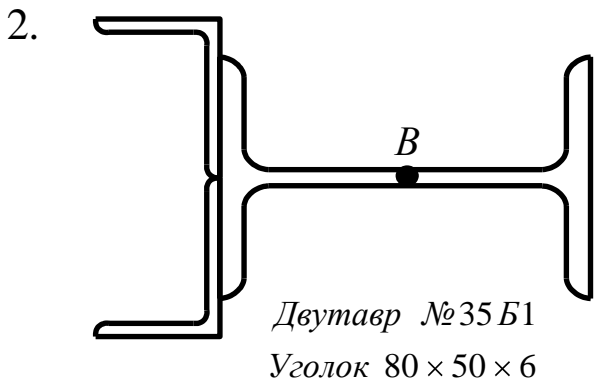
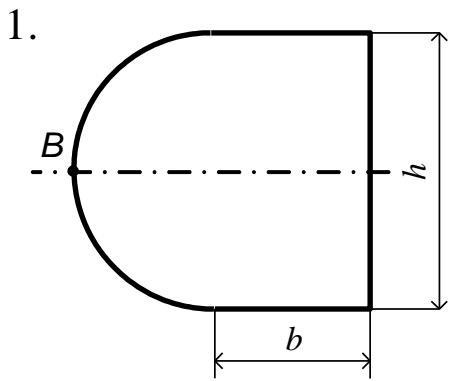
*Двутавр №26Б1  
Швеллер №12У*



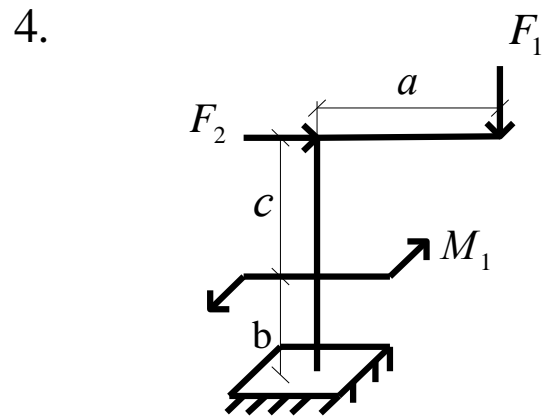
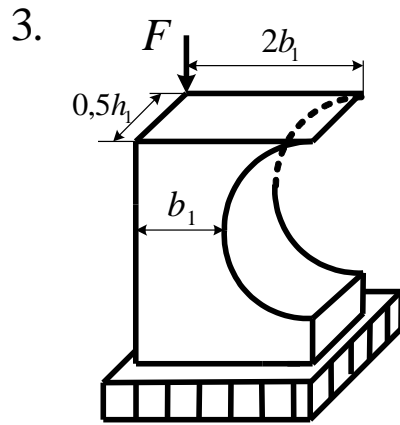
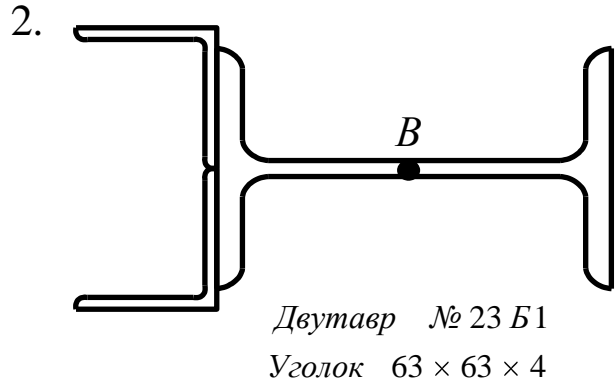
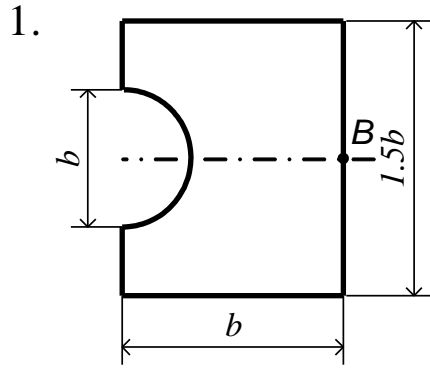
**Вариант 3**



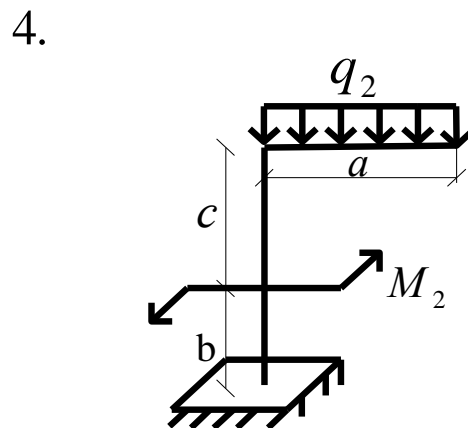
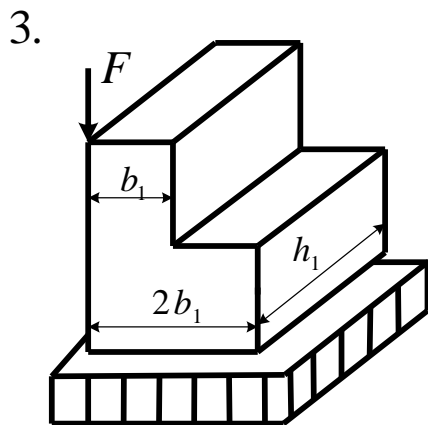
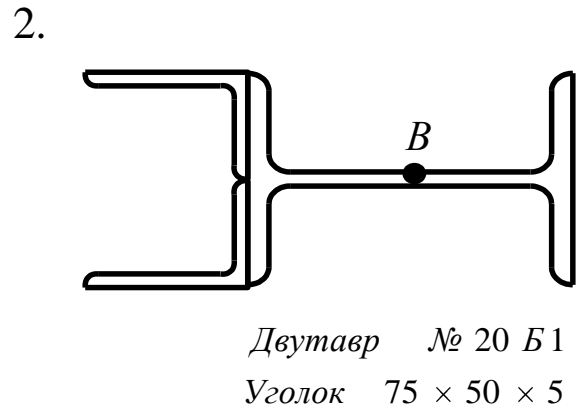
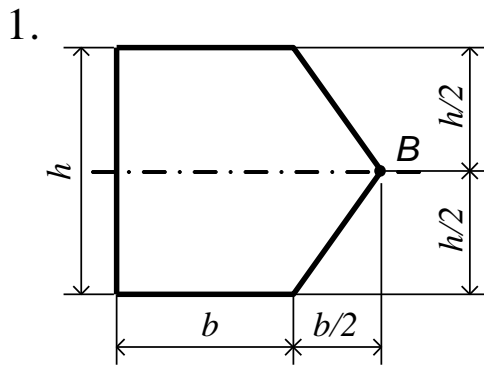
**Вариант 4**



**Вариант 5**

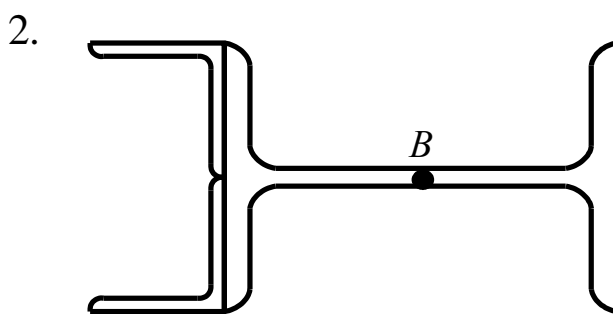
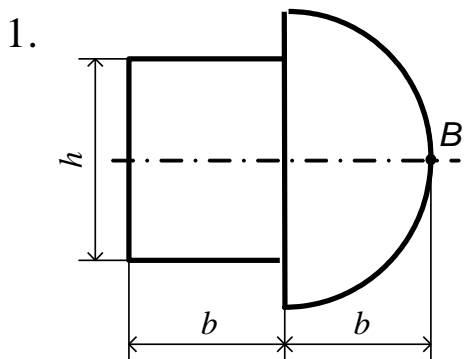


**Вариант 6**



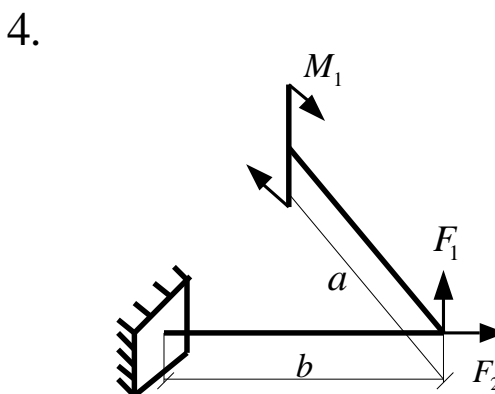
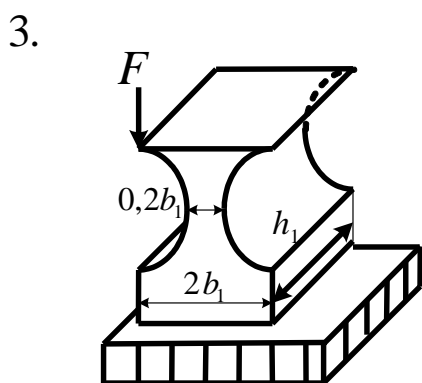


**Вариант 7**

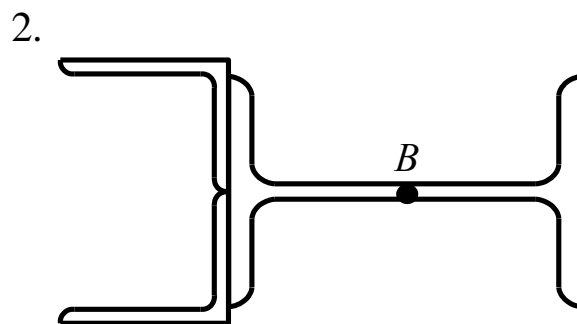
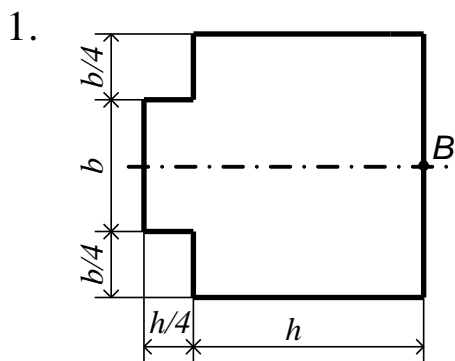


*Двутавр № 60 Б1*

*Уголок 100 × 100 × 6,5*

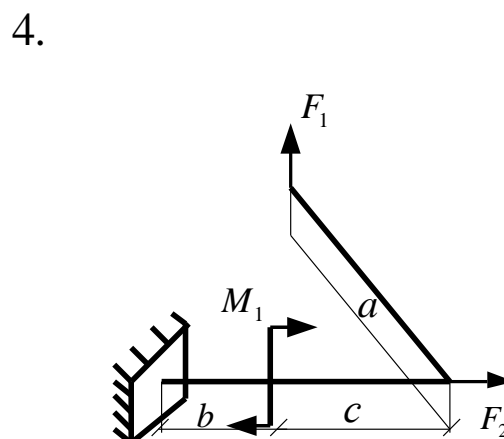
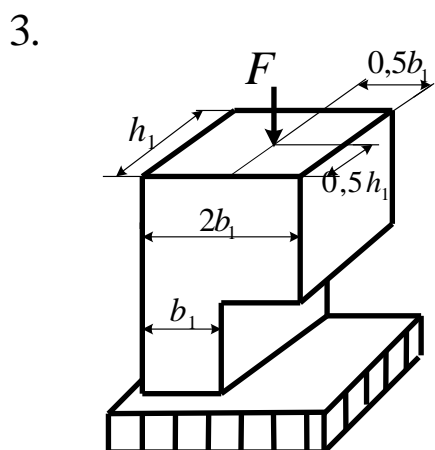


**Вариант 8**



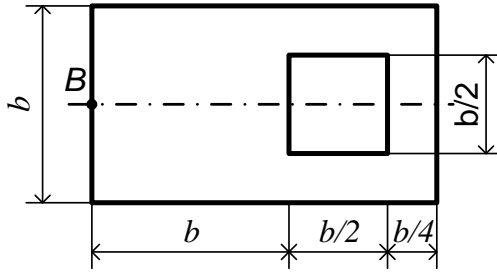
*Двутавр № 30 Б1*

*Уголок 110 × 70 × 6,5*

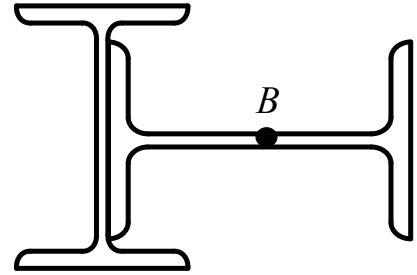


**Вариант 9**

1.



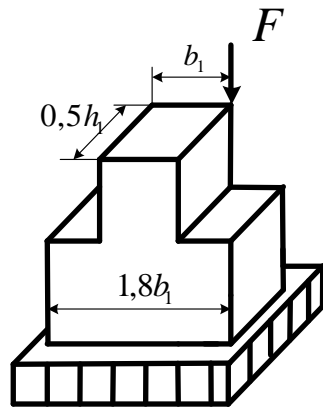
2.



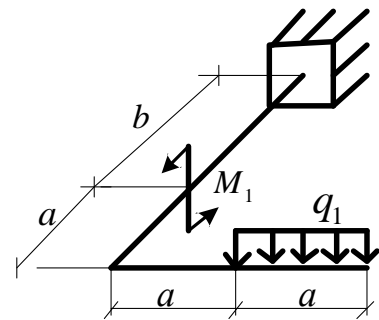
*Двутавр №35 Б1*

*Двутавр №16 Б1*

3.

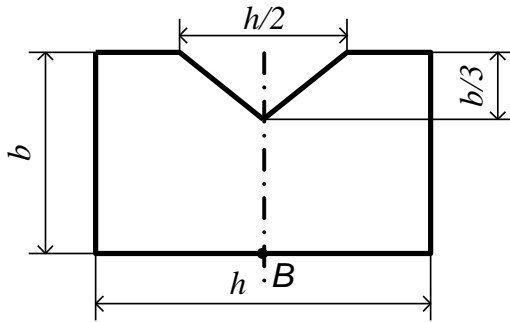


4.

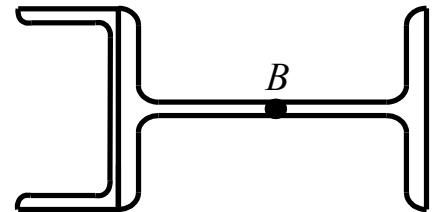


**Вариант 10**

1.



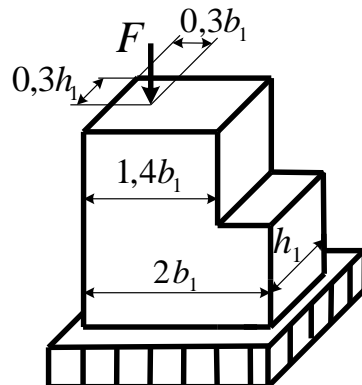
2.



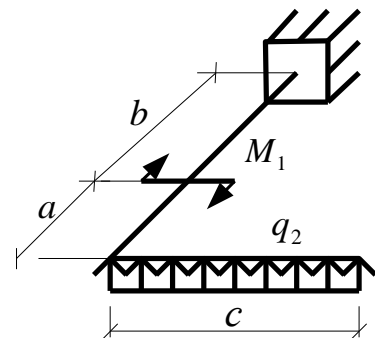
*Двутавр №35 Б1*

*Швеллер №14 У*

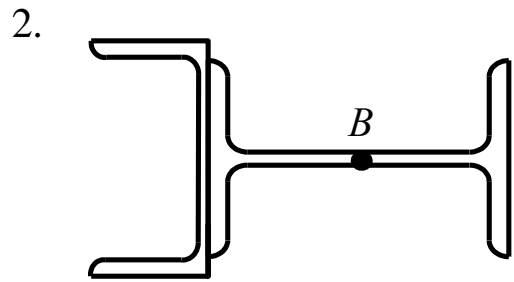
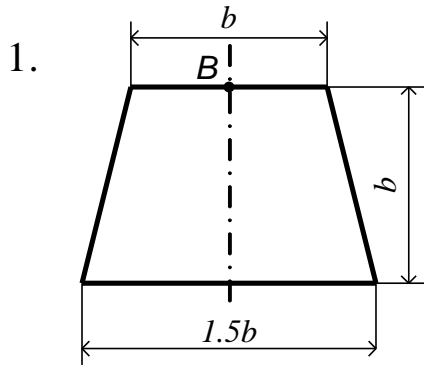
3.



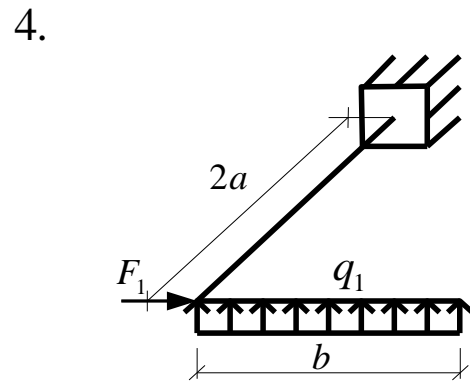
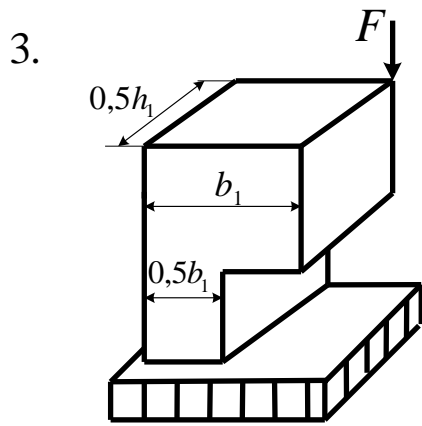
4.



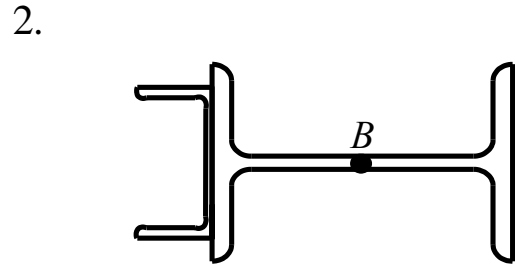
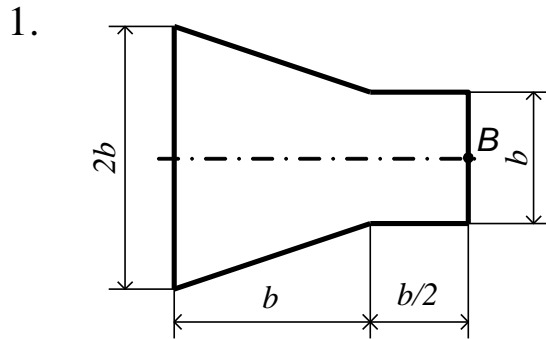
**Вариант 11**



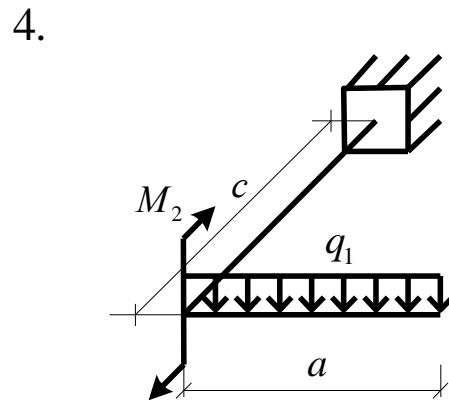
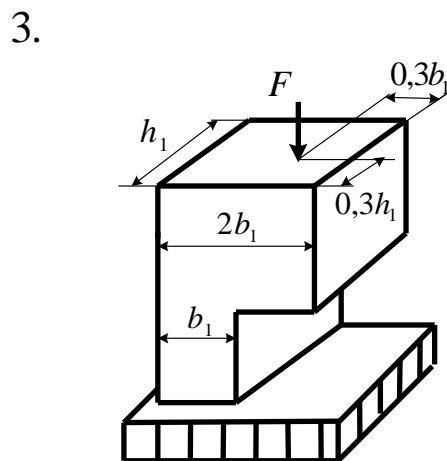
*Двутавр № 30 Б1*  
*Швеллер № 16 У*



**Вариант 12**

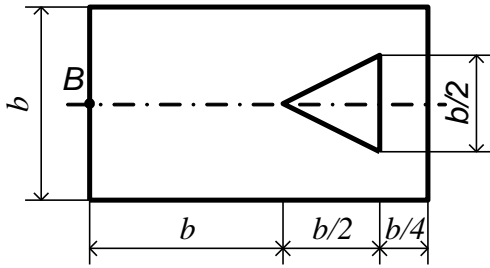


*Двутавр № 40 Б1*  
*Швеллер № 14 У*

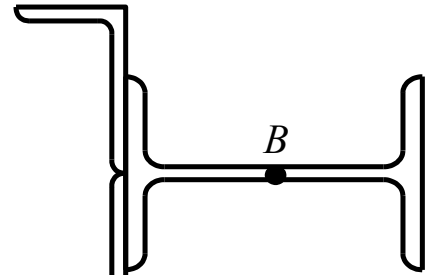


**Вариант 13**

1.



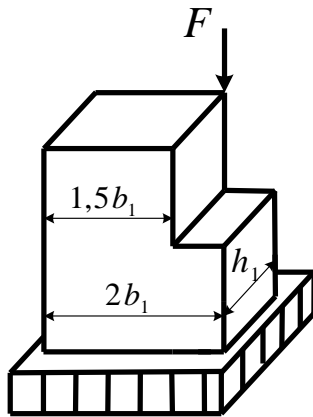
2.



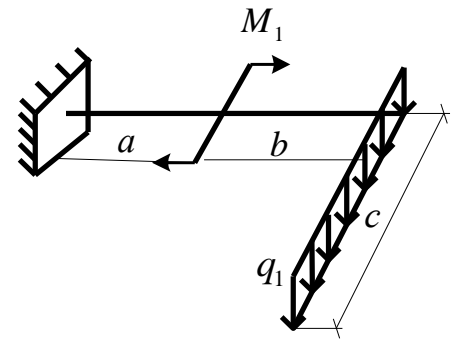
*Двутавр № 45 Б1*

*Уголок 100 × 63 × 6*

3.

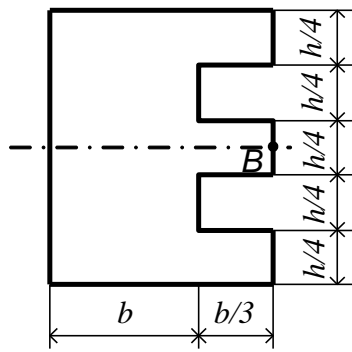


4.

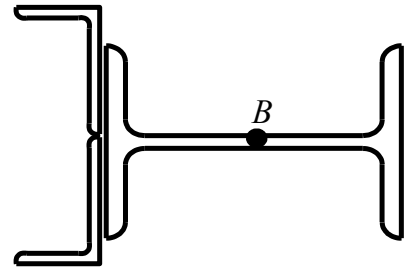


**Вариант 14**

1.



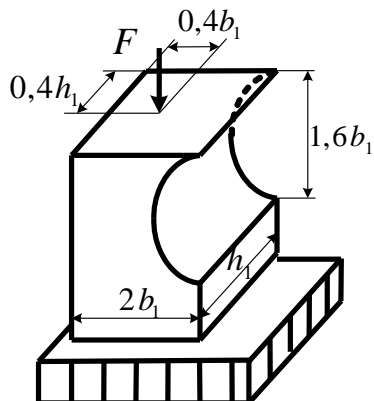
2.



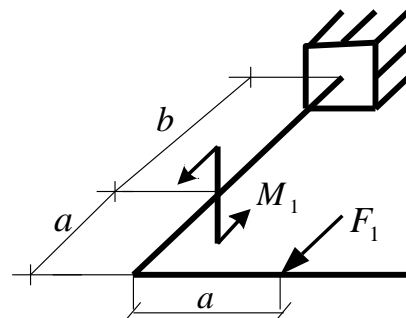
*Двутавр № 26 Б1*

*Уголок 70 × 70 × 4,5*

3.

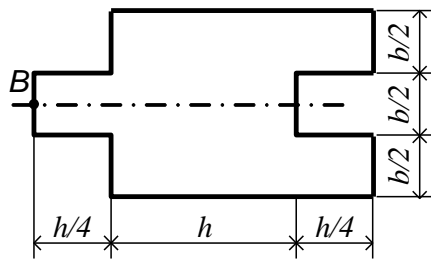


4.

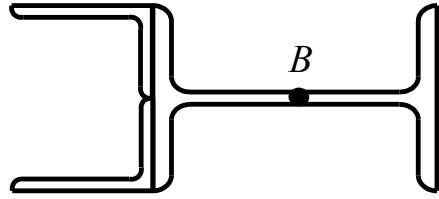


**Вариант 15**

1.

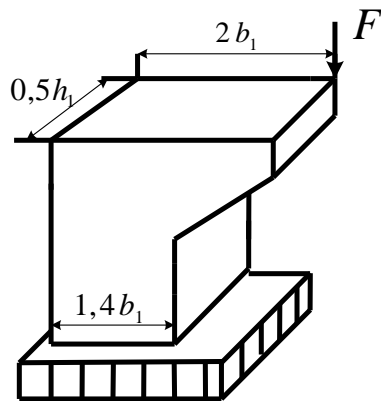


2.

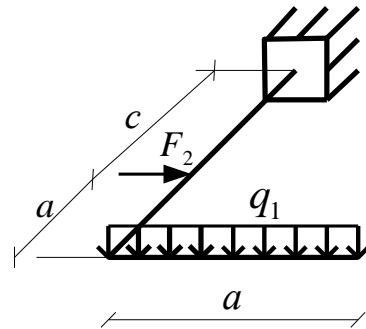


Двутавр № 35 Б 1  
Уголок 110 × 70 × 7

3.

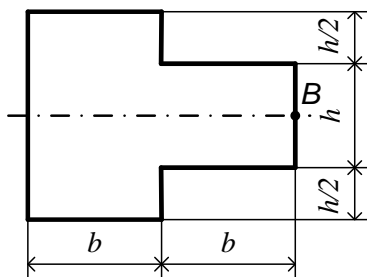


4.

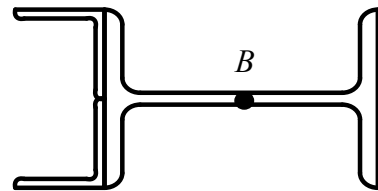


**Вариант 16**

1.

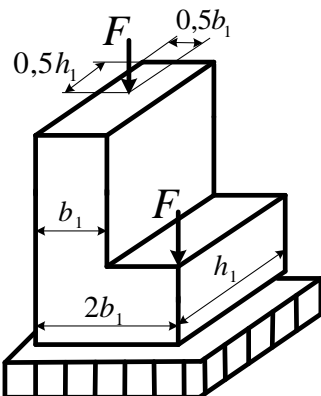


2.

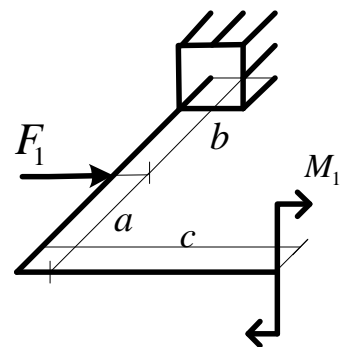


Двутавр № 55 Б 1  
Уголок 90 × 90 × 6

3.

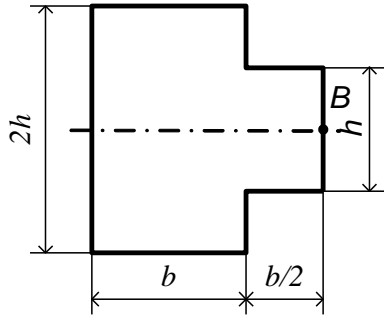


4.

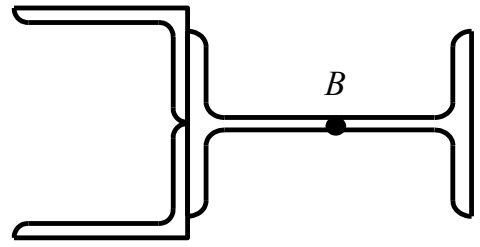


**Вариант 17**

1.



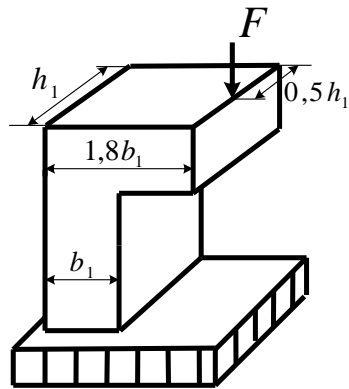
2.



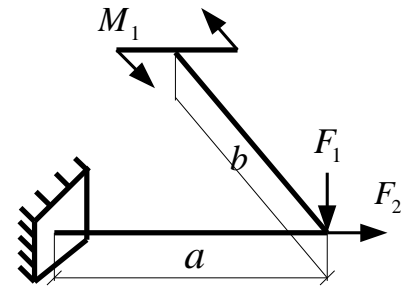
Двутавр № 30 Б 1

Уголок 125 × 80 × 7

3.

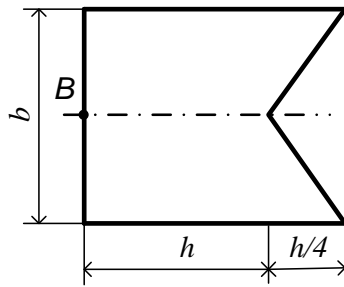


4.

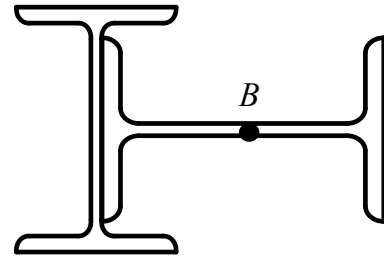


**Вариант 18**

1.



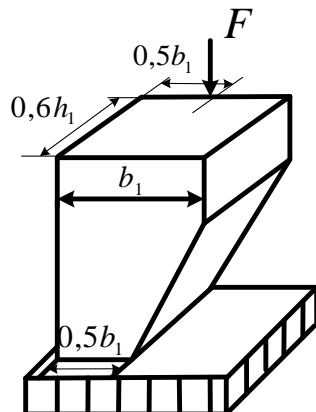
2.



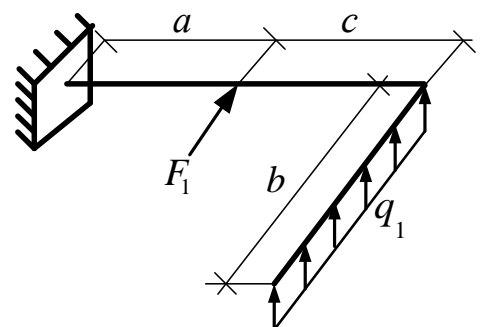
Двутавр № 50 Б 1

Двутавр № 23 Б 1

3.

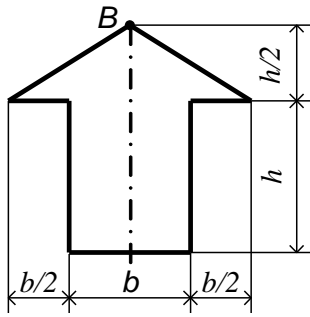


4.

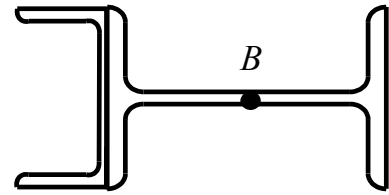


**Вариант 19**

1.

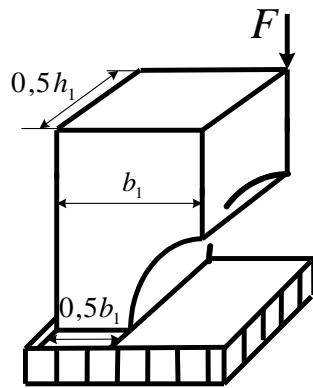


2.

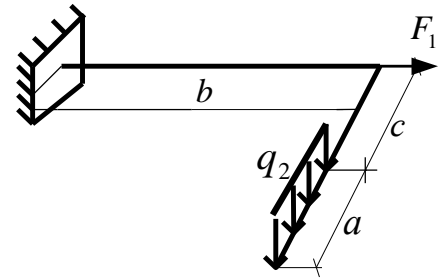


Двутавр № 45 Б1  
Швеллер № 16 У

3.

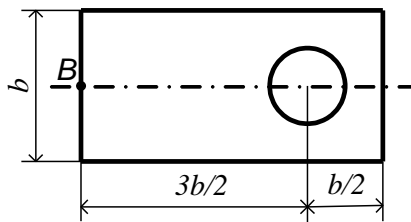


4.

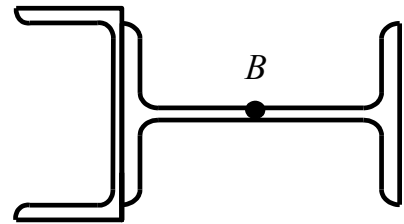


**Вариант 20**

1.

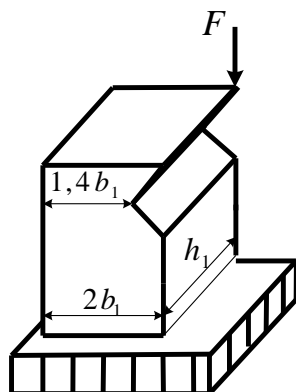


2.

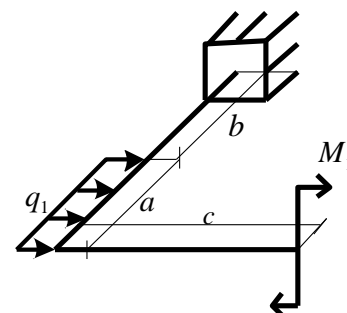


Двутавр № 26 Б1  
Швеллер № 16 У

3.

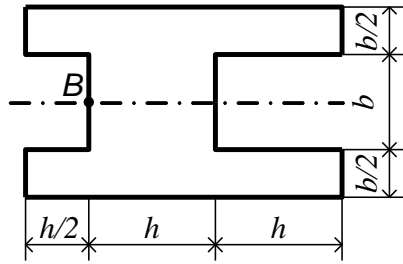


4.

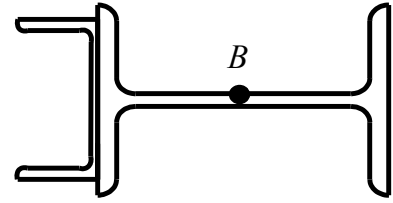


**Вариант 21**

1.

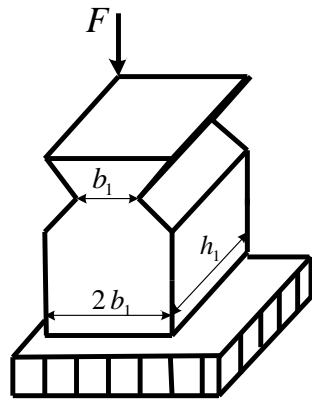


2.

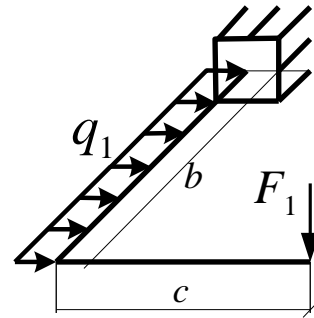


Двутавр № 50 Б1  
Швеллер № 14 У

3.

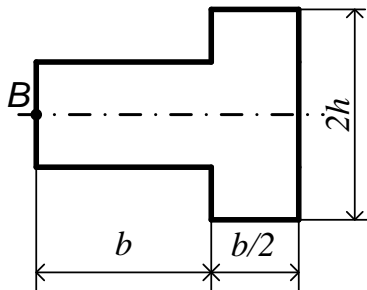


4.

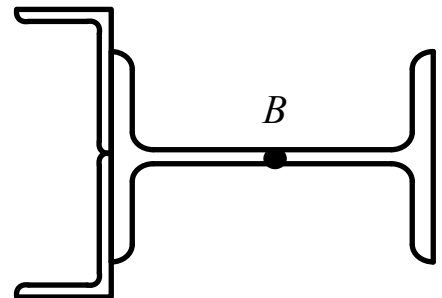


**Вариант 22**

1.

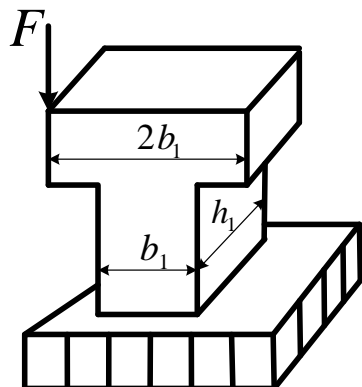


2.

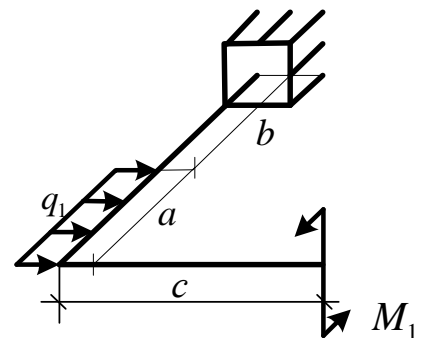


Двутавр № 55 Б1  
Уголок 110 × 70 × 7

3.

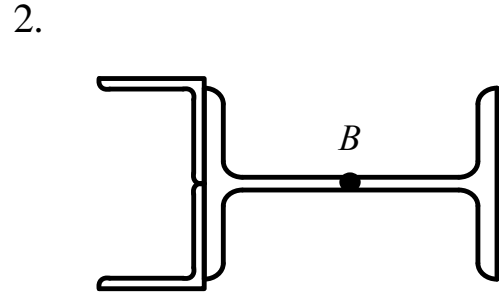
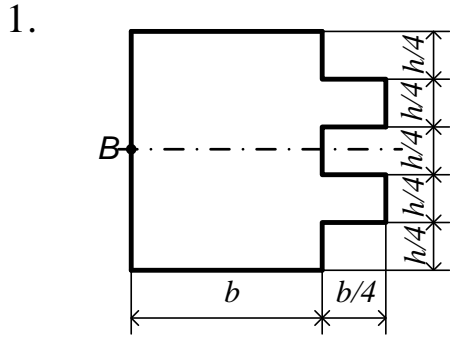


4.

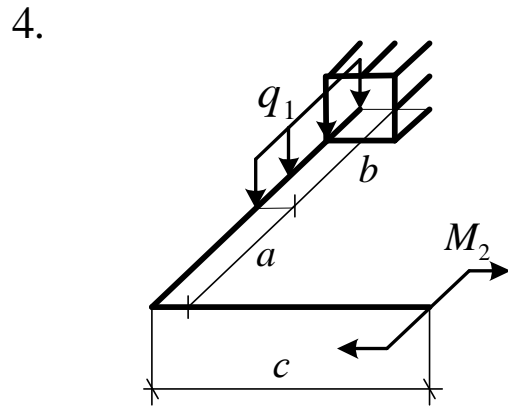
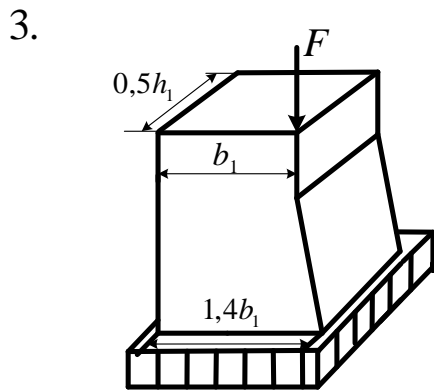




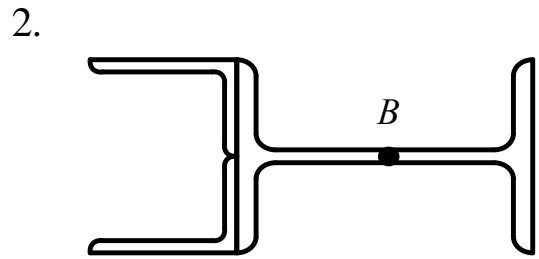
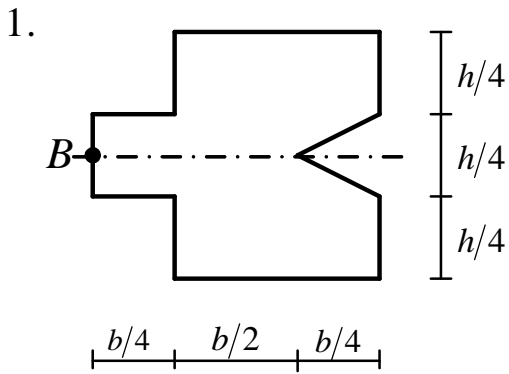
**Вариант 23**



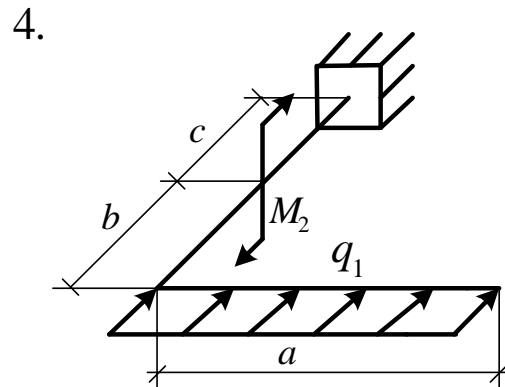
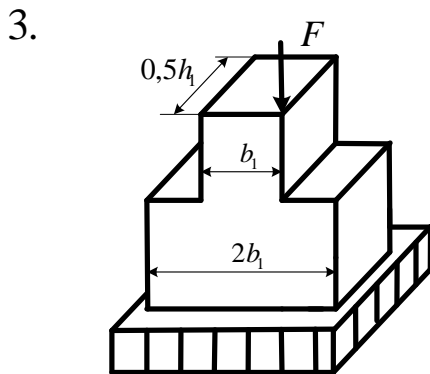
Двутавр № 30 Б1  
Уголок 75 × 75 × 5



**Вариант 24**

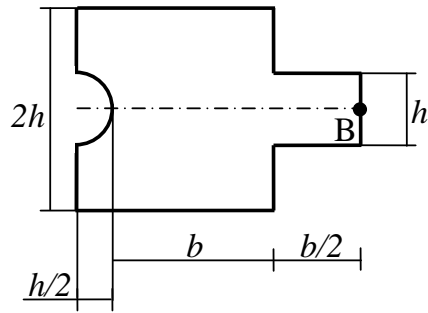


Двутавр № 45 Б1  
Уголок 125 × 80 × 7

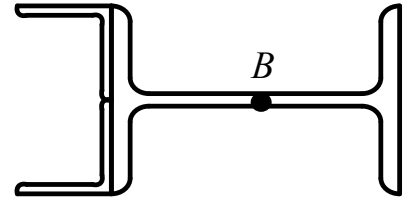


**Вариант 25**

1.

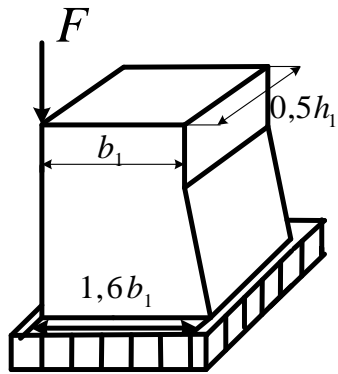


2.

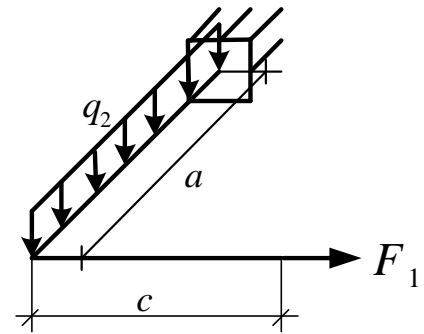


Двутавр № 45 Б1  
Уголок  $80 \times 80 \times 5,5$

3.

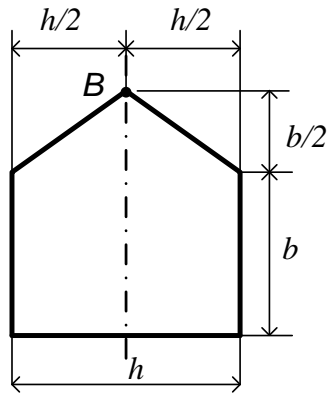


4.

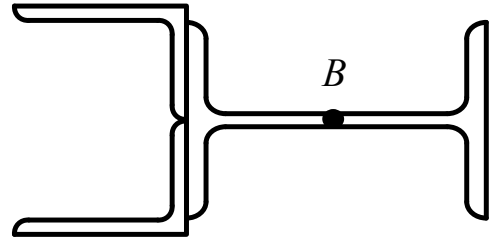


**Вариант 26**

1.

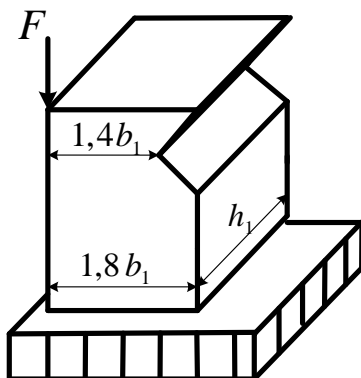


2.

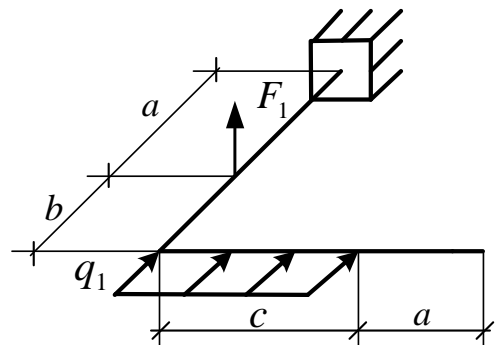


Двутавр № 26 Б1  
Уголок  $100 \times 63 \times 6$

3.



4.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная литература

1. Александров А.В. Сопротивление материалов /А.В.Александров, В.Д.Потапов, Б.П.Державин – М.: Высшая школа, 2007–560с.

2 Куриленко Е.Ю.,Огороднова Ю.В. Краткий справочник по сопротивлению материалов.—Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2010г.

### Дополнительная литература

3 Сопротивление материалов /под ред. А.Ф.Смирнова–М.: Высшая школа, 1975–540с.

4. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов /А.В.Дарков, Г.С. Шпиро–М.: Высшая школа, 1989 –624с.