

ЗАДАНИЕ ПО РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 1

Тема №1. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней.

Задача №1

Для симметричных сечений по схемам 1 ÷ 32 (рис.1.1) при геометрических размерах по строке № ____ таблицы 1.1 требуется определить моменты инерции относительно главных центральных осей и моменты сопротивления сечения.

Задача №2

Для сечений, имеющих одну ось симметрии, по схемам 33 ÷ 64 (рис.1.2) при размерах, указанных в таблице 1.1, требуется определить:

- положение центра тяжести;
- главные моменты инерции, главные радиусы инерции и моменты сопротивления сечения для нижних и верхних волокон.

Задача №3

Для несимметричных сечений по схемам 65 ÷ 88 (рис.1.3) и 89 ÷ 96 (факкультативно, рис.1.4) при размерах, указанных в таблице 1.1, требуется:

- определить положение центра тяжести;
- вычислить осевые и центробежный моменты инерции относительно центральных осей;
- определить положение главных центральных осей инерции и величины главных моментов инерции;
- построить круг инерции и определить графически величины главных моментов инерции и направления главных центральных осей;
- сравнить результаты аналитического и графического расчетов.

Таблица 1.1

№ п/п	Номер двутавра	Номер швеллера	Равнобокий уголок, мм	Неравнобокий уголок, мм	Лист, $b \times \delta$, мм	a , см
1	10	5	80×80×6	90×56×6	160×10	4
2	12	6,5	90×90×6	100×63×6	160×12	6
3	14	8	90×90×8	100×63×8	180×10	8
4	16	10	100×100×8	110×70×8	180×12	10
5	18	12	100×100×12	125×80×7	200×10	12
6	20	14	110×110×7	125×80×8	200×12	14
7	22	16	110×110×8	125×80×10	200×16	16
8	24	18	125×125×8	140×90×8	220×12	18
9	27	20	125×125×10	140×90×10	220×14	4
10	30	22	140×140×12	160×100×10	240×16	6
11	33	24	160×160×10	180×110×10	240×20	8
12	36	27	160×160×14	180×110×12	300×16	10
13	40	30	160×160×16	200×125×11	320×16	12
14	45	33	200×200×12	250×160×12	340×16	14
15	50	36	200×200×14	250×160×16	400×20	16
16	55	40	220×220×16	250×160×20	500×20	18

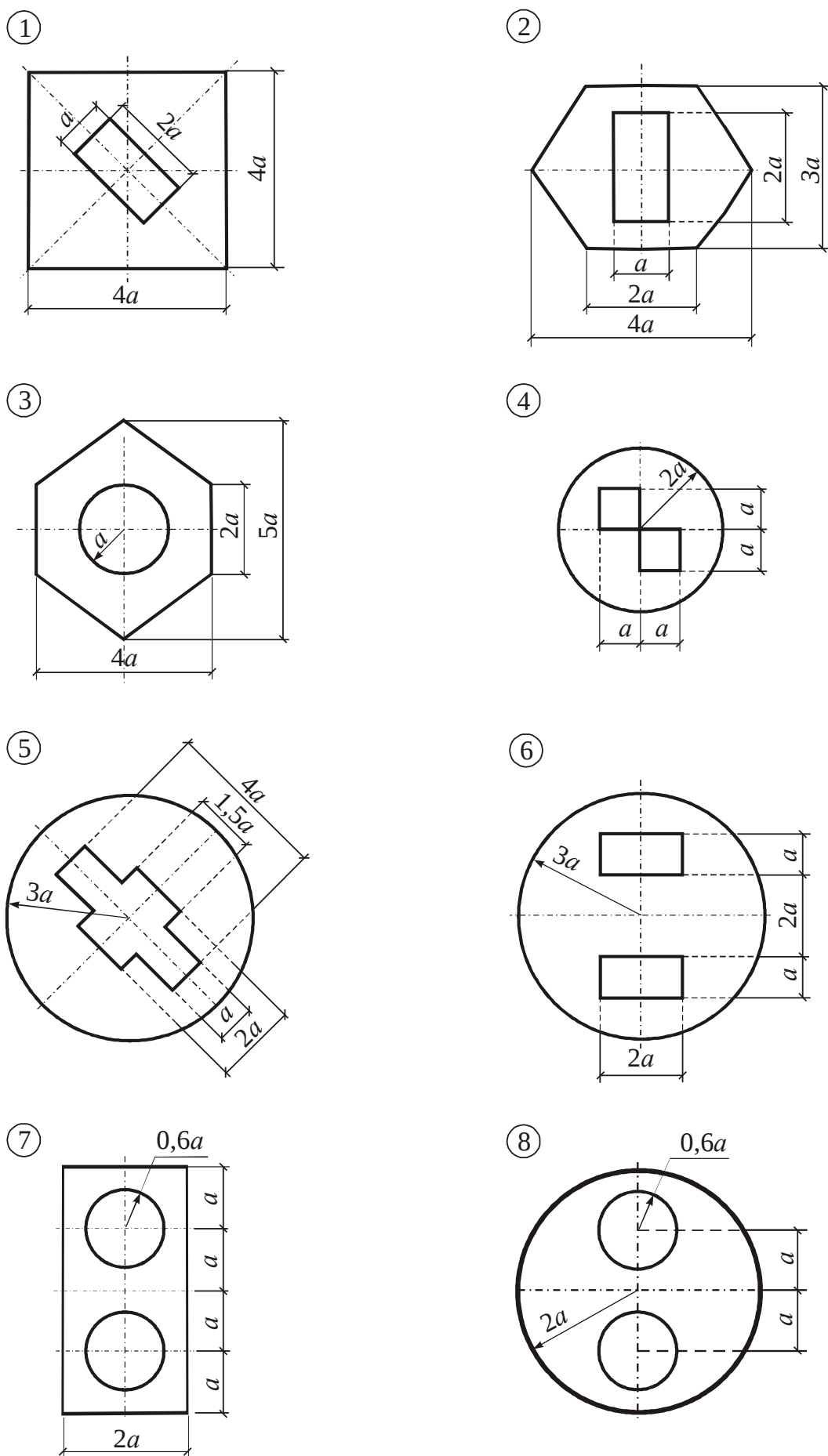


Рис. 1.1 (Симметричные сечения для задачи №1)

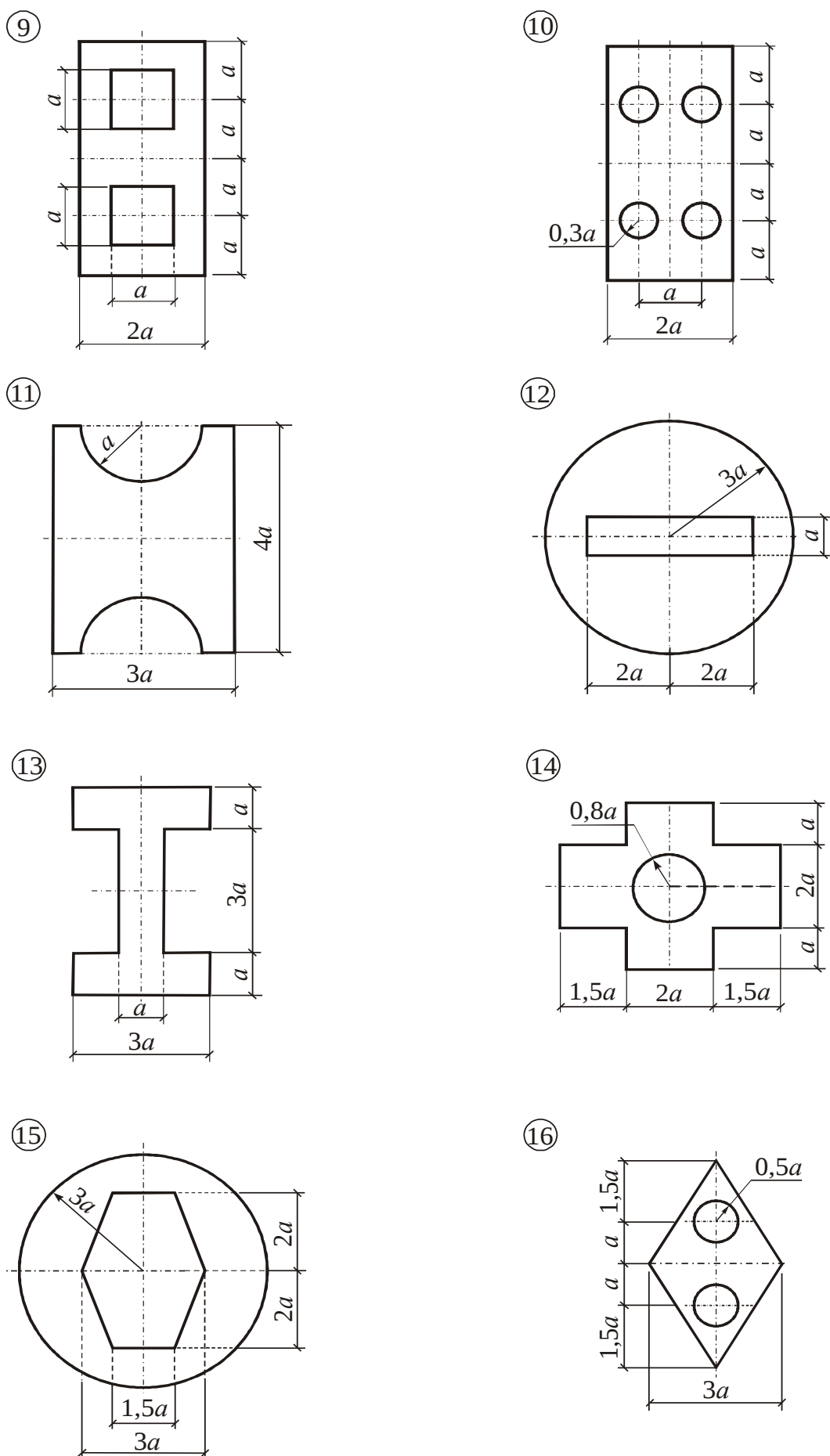
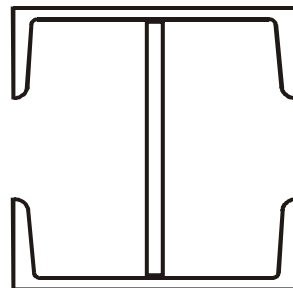


Рис. 1.1 (Продолжение)

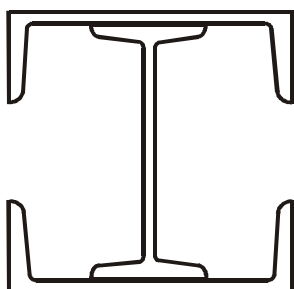
17



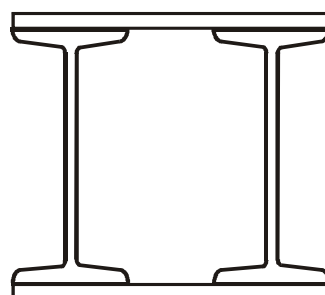
18



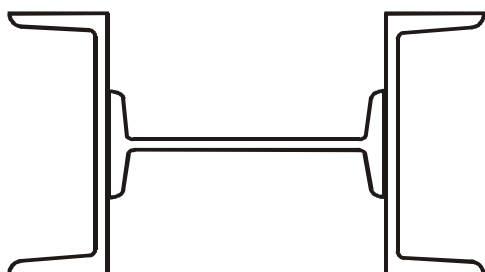
19



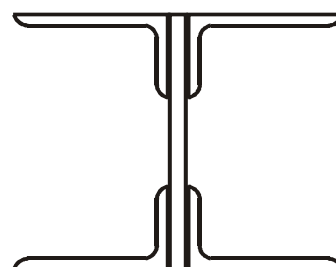
20



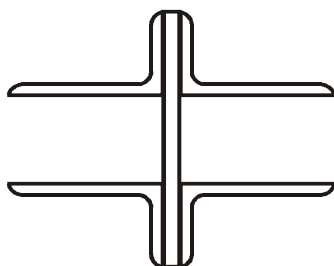
21



22



23



24

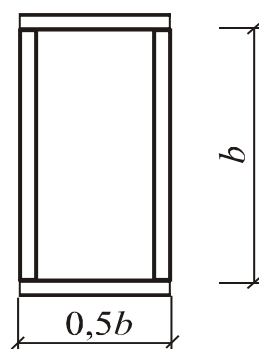
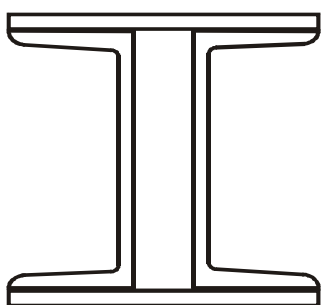
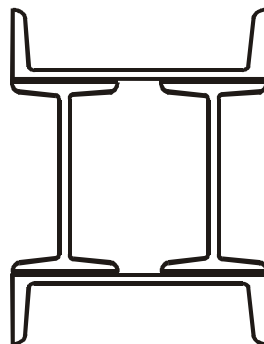


Рис. 1.1 (Продолжение)

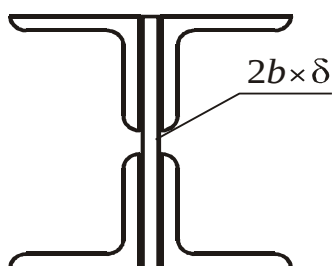
25



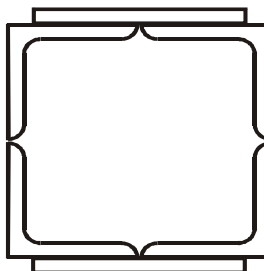
26



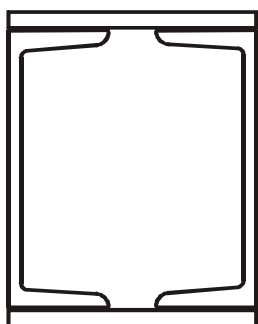
27



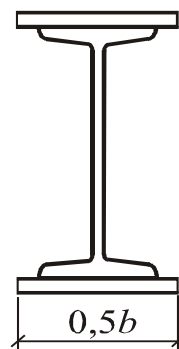
28



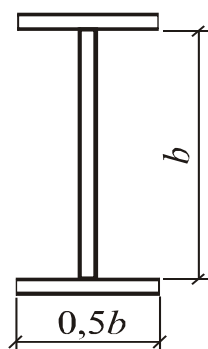
29



30



31



32

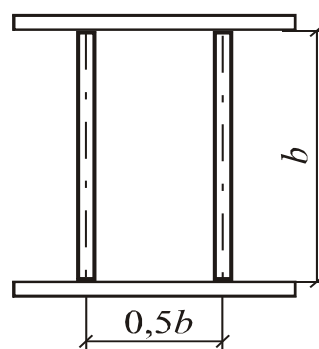
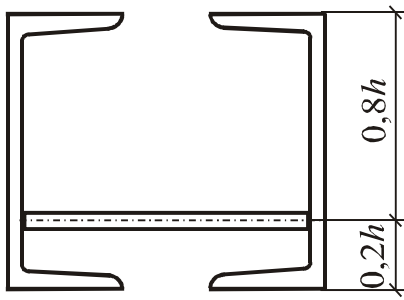
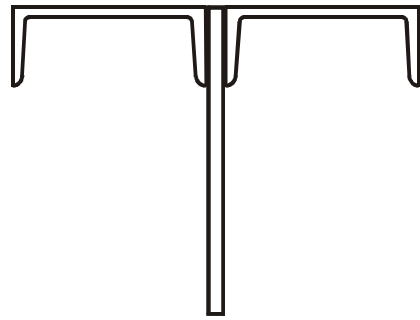


Рис. 1.1 (Продолжение)

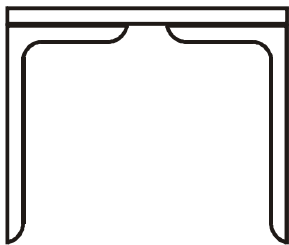
33



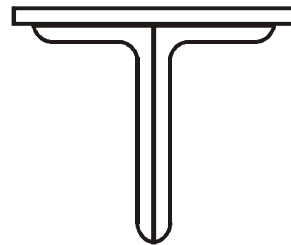
34



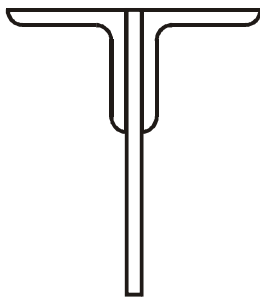
35



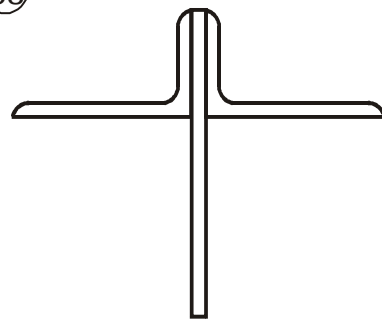
36



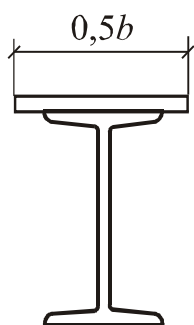
37



38



39



40

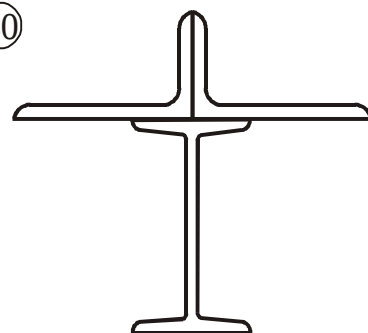
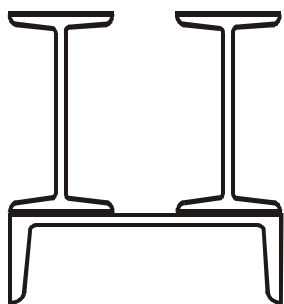
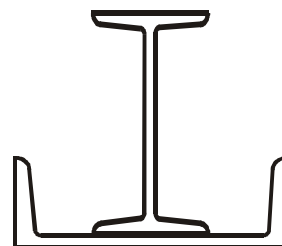


Рис. 1.2 (Сечения с одной осью симметрии для задачи №2)

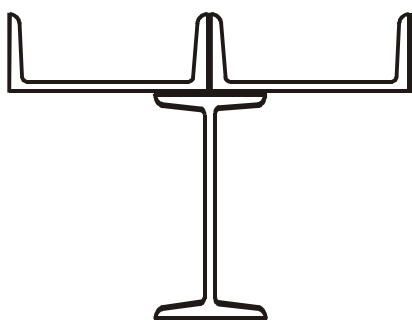
41



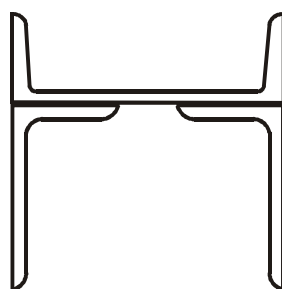
42



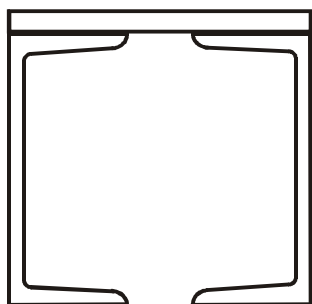
43



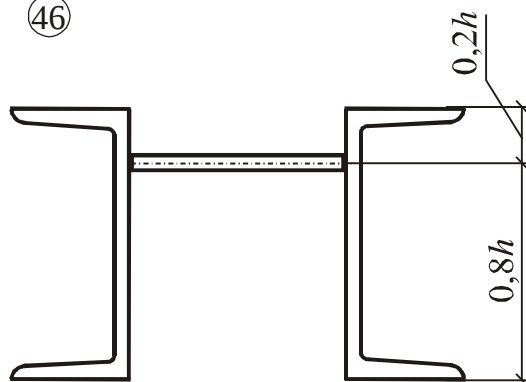
44



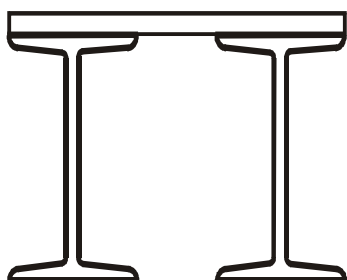
45



46



47



48

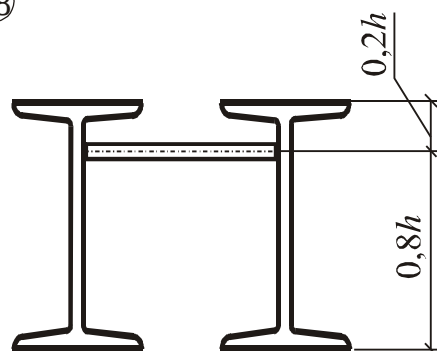
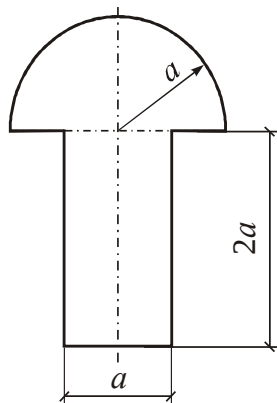
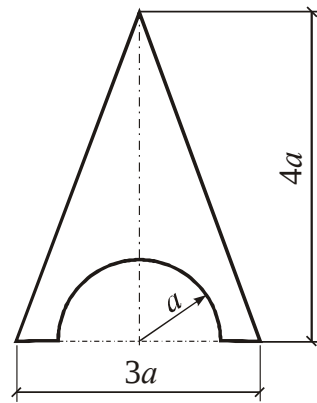


Рис. 1.2 (Продолжение)

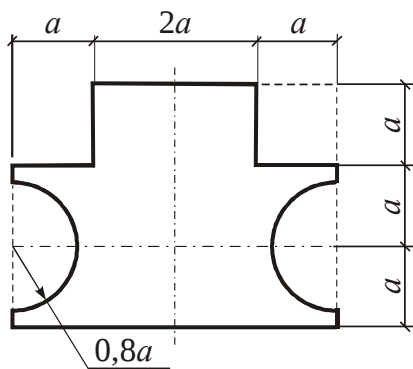
49



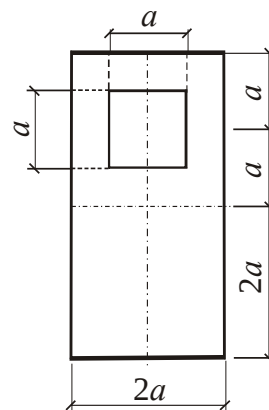
50



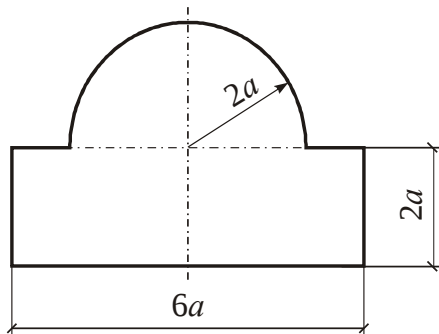
51



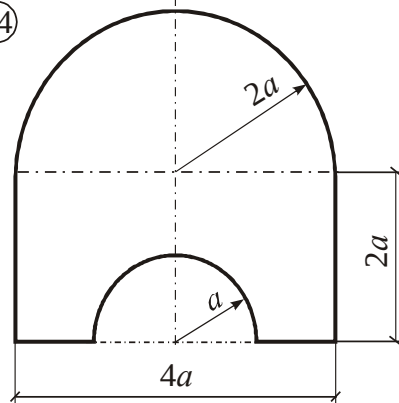
52



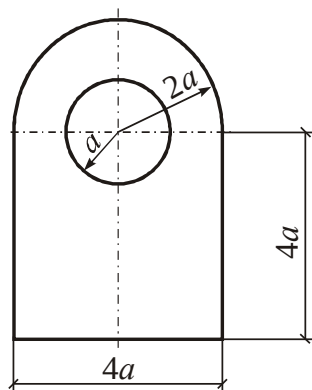
53



54



55



56

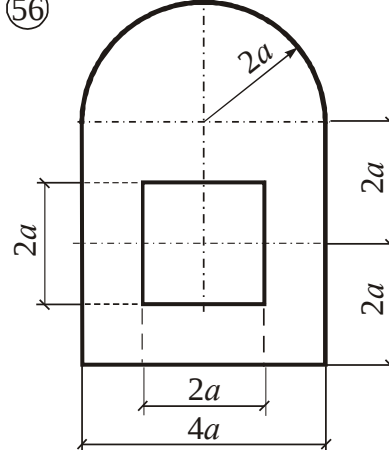


Рис. 1.2 (Продолжение)

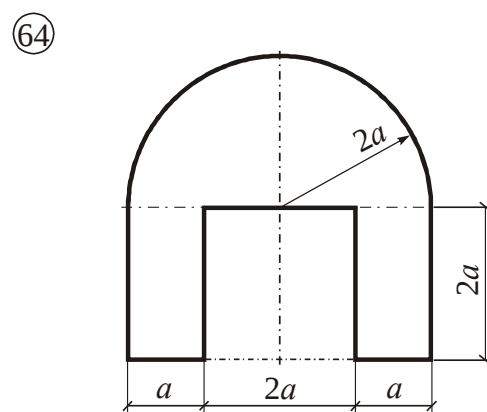
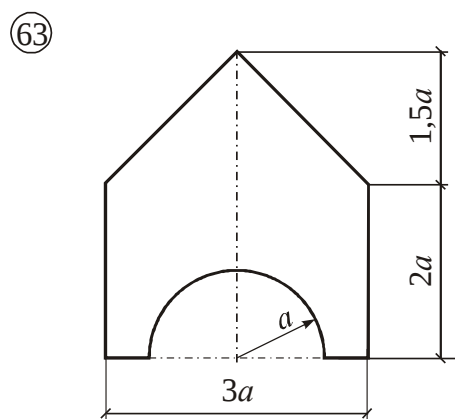
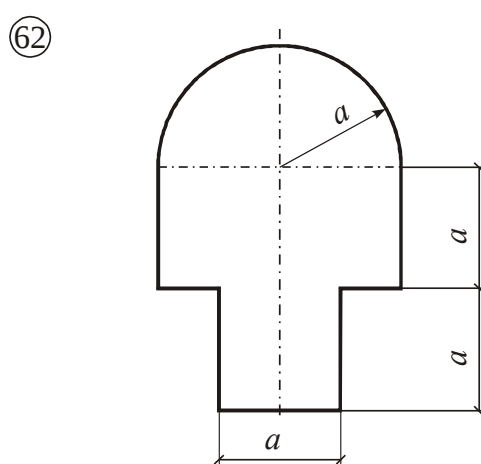
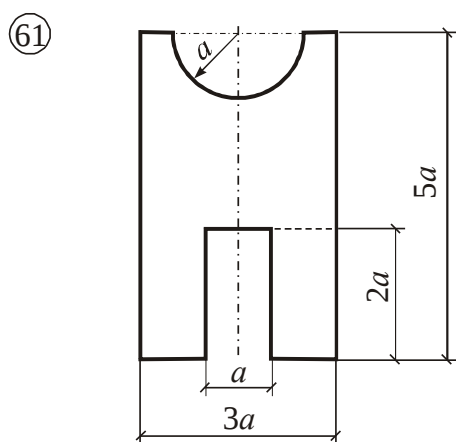
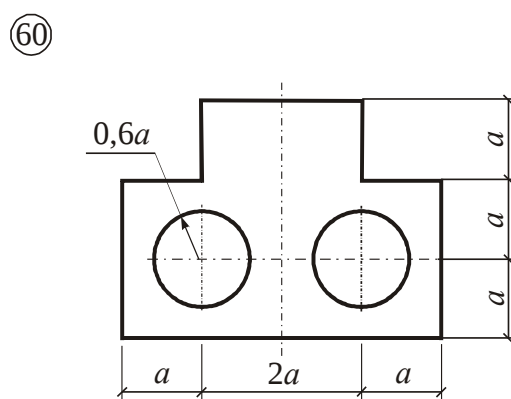
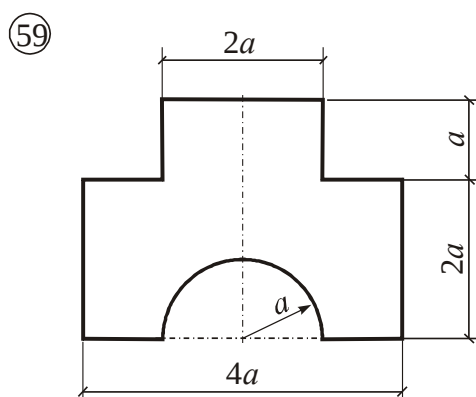
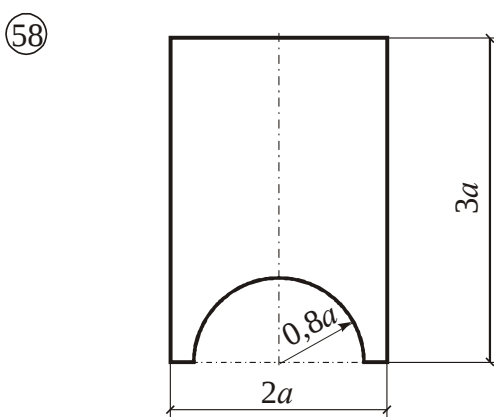
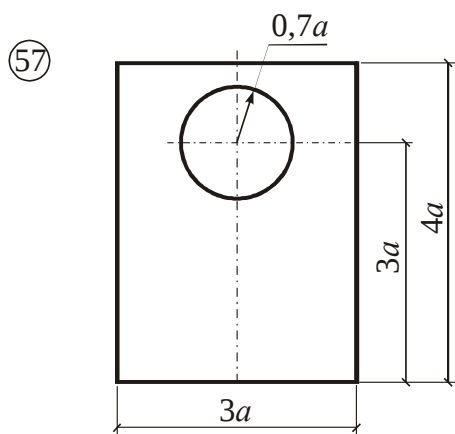


Рис. 1.2 (Продолжение)

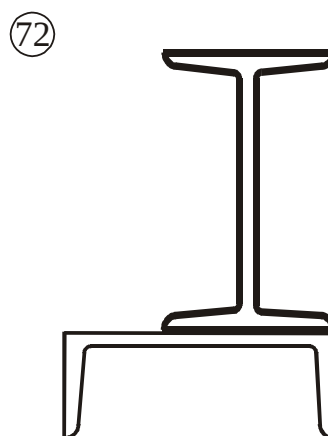
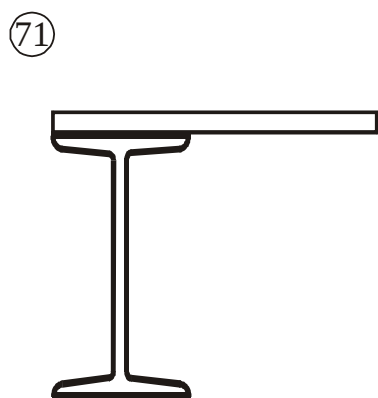
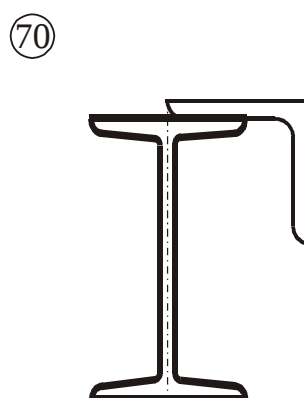
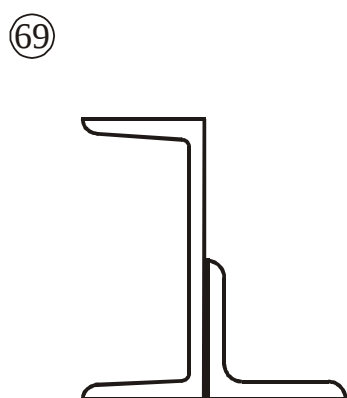
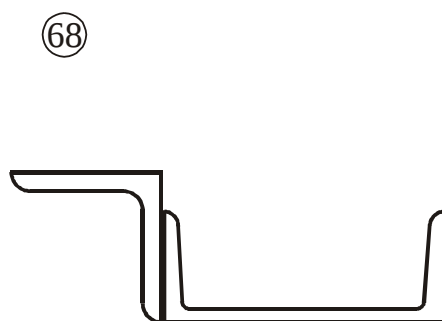
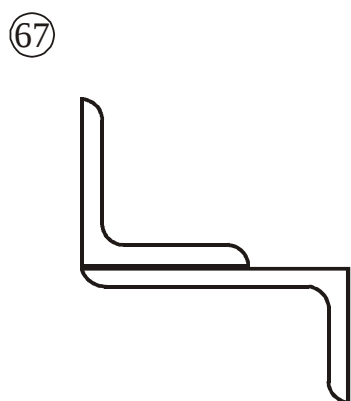
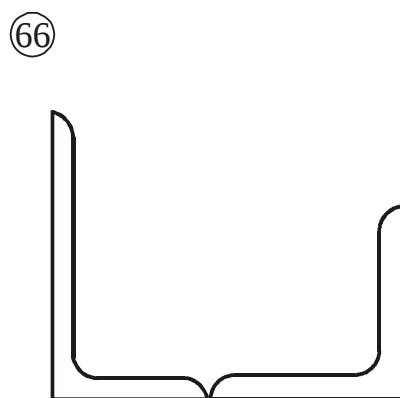
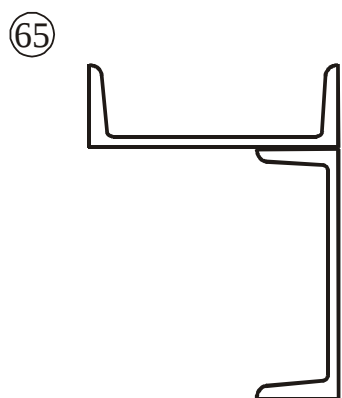
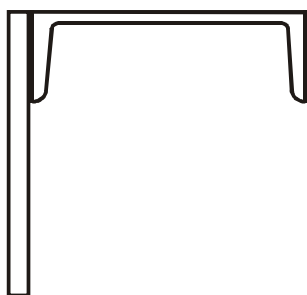
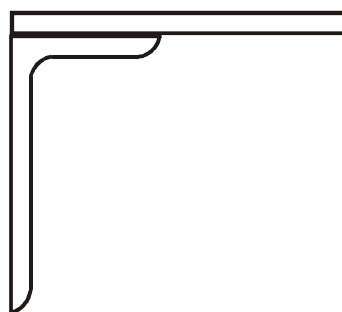


Рис. 1.3 (Несимметричные сечения для задачи №3)

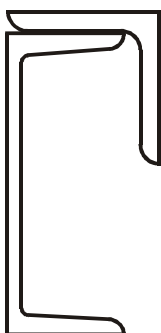
73



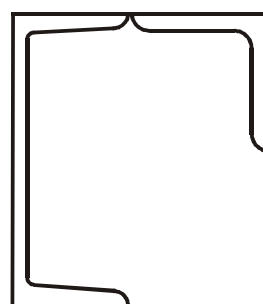
74



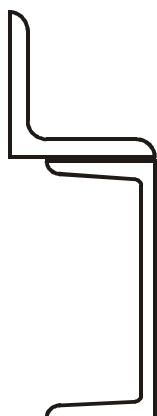
75



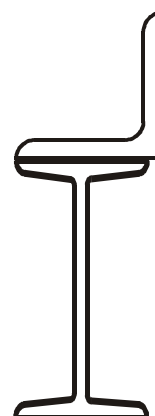
76



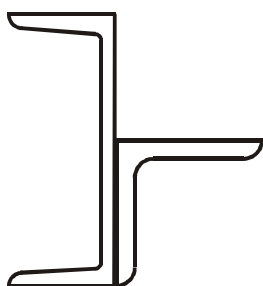
77



78



79



80

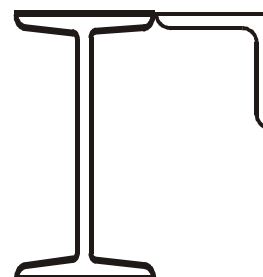
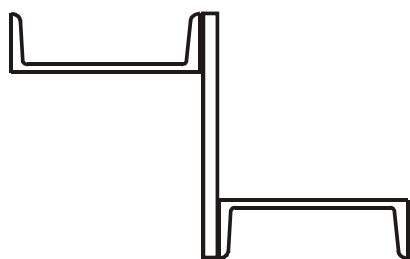
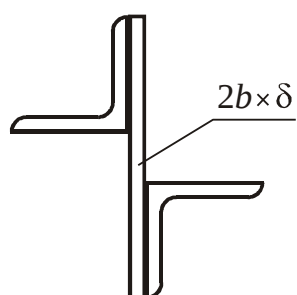


Рис. 1.3 (Продолжение)

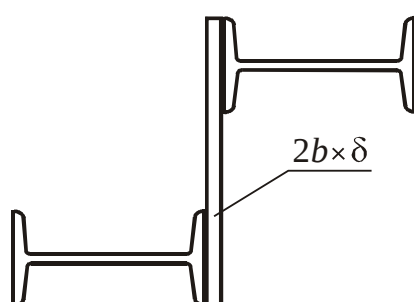
81



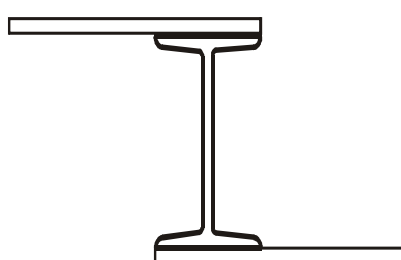
82



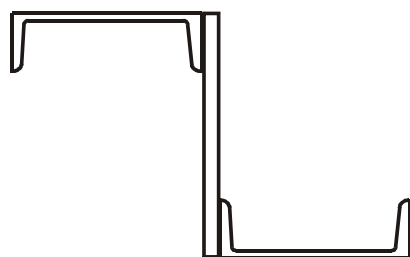
83



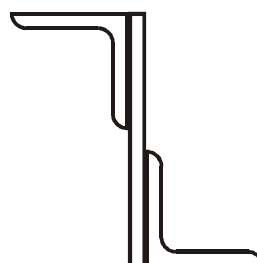
84



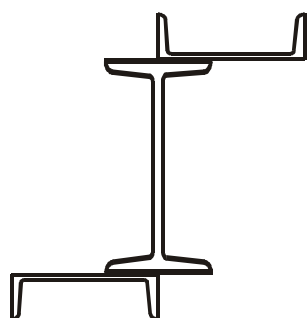
85



86



87



88

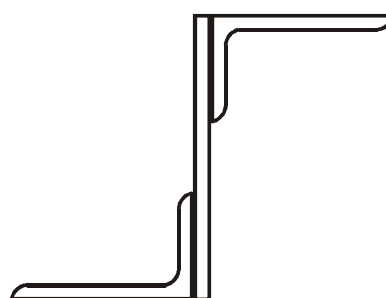
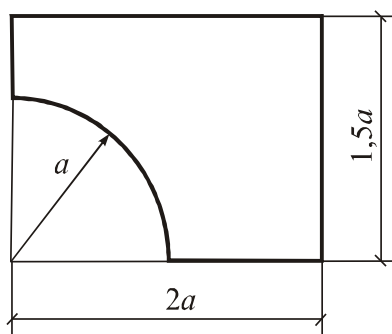
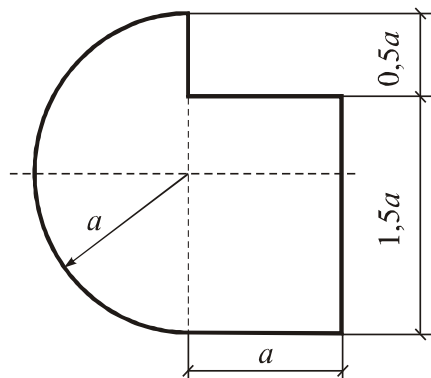


Рис. 1.3 (Продолжение)

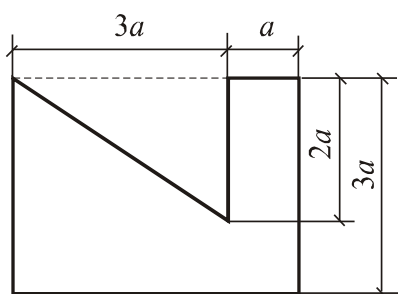
89



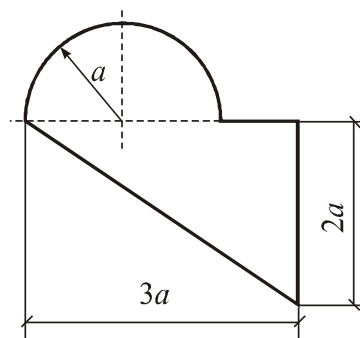
90



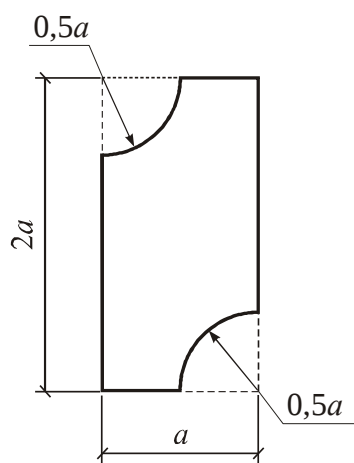
91



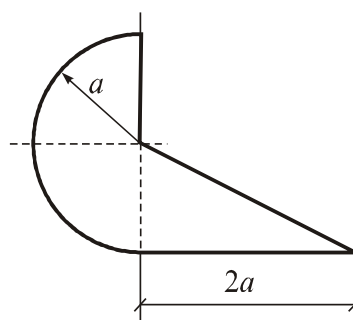
92



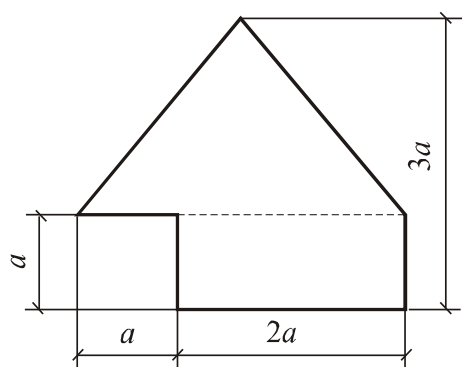
93



94



95



96

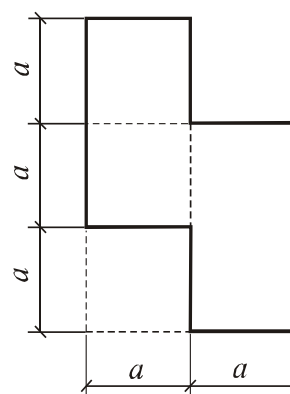


Рис. 1.4

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные геометрические характеристики поперечных сечений стержней и напишите их выражения в интегральной форме.
2. Относительно каких осей статические моменты площади сечения равны нулю?
3. Относительно каких осей сечения центробежный момент инерции равен нулю?
4. Какой зависимостью связаны между собой осевые и полярный моменты инерции?
5. Напишите формулы для координат центра тяжести сечения.
6. Напишите зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей и объясните их смысл на простых примерах.
7. Какие оси называются главными осями инерции? Напишите формулы для определения главных моментов инерции и углов наклона главных осей.
8. Как определяется положение главных осей инерции для симметричных сечений?
9. Напишите формулы для моментов инерции прямоугольника и круга.