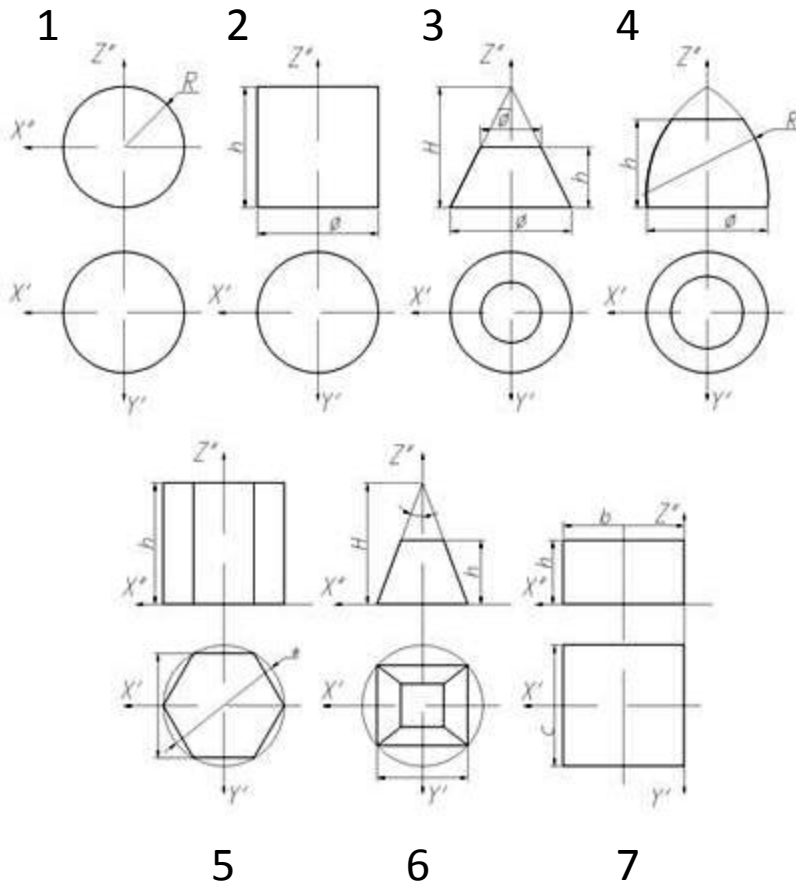


Тела примитивы



Тела примитивы могут быть представлены как результат простейших кинематических операций: переноса или вращения плоского контура по заданной траектории.

- 1 - шар
- 2 - цилиндр
- 3 - конус
- 4 - тор
- 5 - призма
- 6 - пирамида
- 7 -

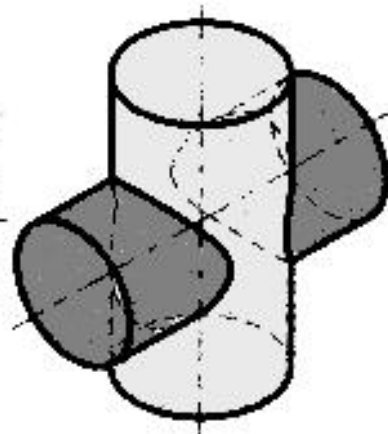
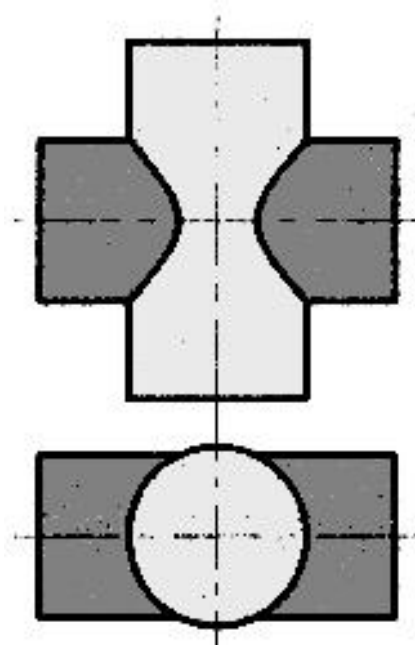
Булевы операции

Формообразование составных геометрических тел из тел примитивов, осуществляется с использованием булевых операций:

Объединение - \cup

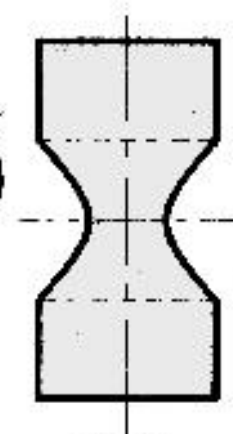
Пересечение - \cap

Вычитание - $/$



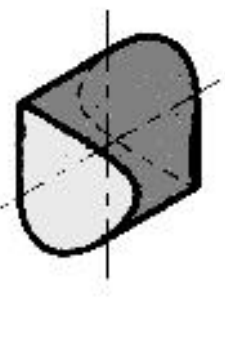
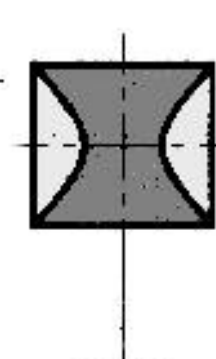
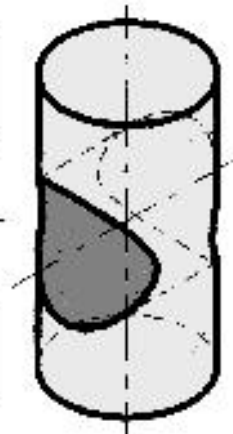
$$\Omega \cup \Sigma$$

Объединение



$$\Omega / \Sigma$$

Вычитание



$$\Omega \cap \Sigma$$

Пересечение

Распознавание тел

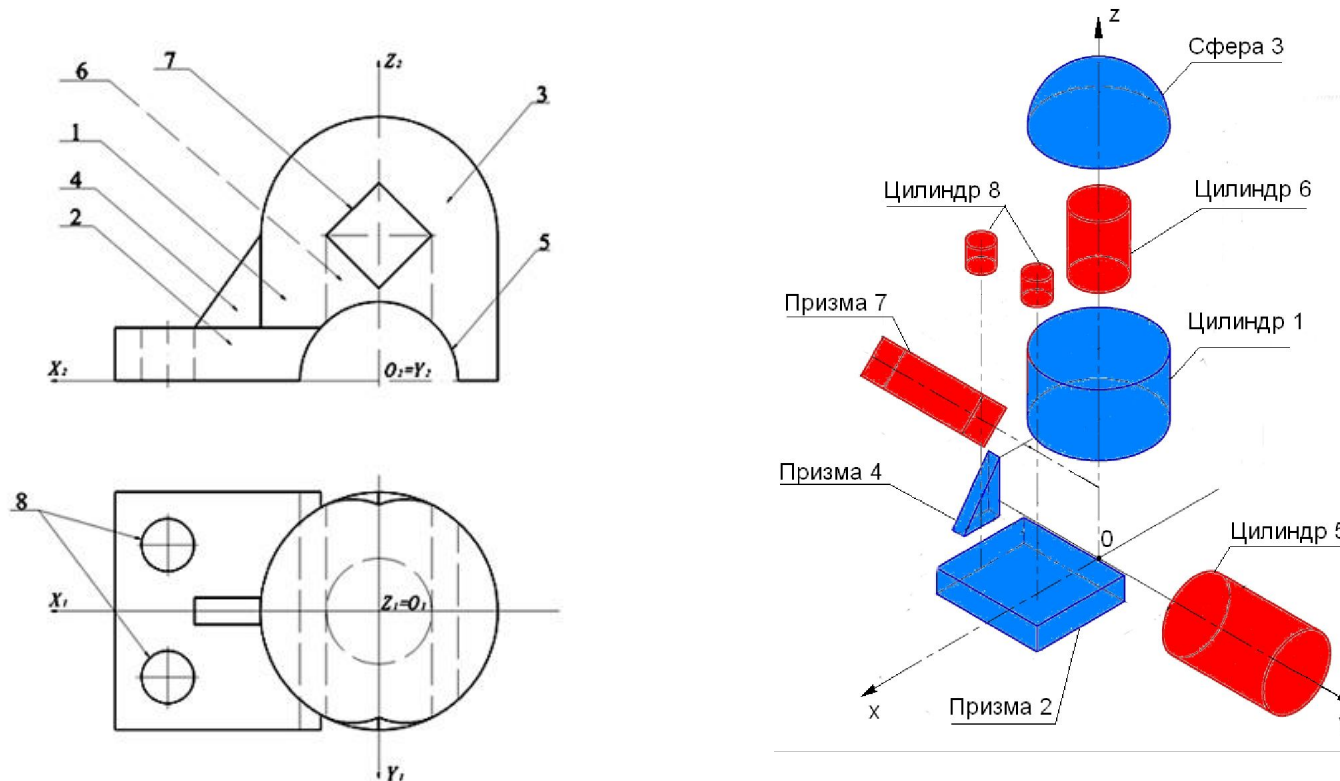
Распознавание начинают с выявления базового тела. В данном примере это тело - цилиндр 1.

После этого выявляют остальные тела, задающие внешнюю форму объекта (формообразующие), а затем переходят к внутренним формам. К внутренним формам относятся тела-примитивы, получаемые путем вычитания их формы из внешних,

с помощью булевой операции вычитания. Затем, вводится каноническая система координат предмета.

Она должна максимально совпадать с положением канонических систем для большинства тел-примитивов и её плоскость XOY обычно задаётся с плоскостью основания изображаемого тела.

Распознавание осуществляется от базового тела к телам, примыкающим к нему, затем друг к другу и т.д. (тела-1, 2, 3, 4) рис. 1. Затем переходят к распознаванию внутренних форм тел, (тела-5,6,7,8).



Матрица смежности

Для полного, непротиворечивого и независимого задания геометрической модели составного тела необходимо использовать матрицу смежности. Это связано с тем, что она обеспечивает возможность организации и воспроизведения процесса моделирования, а также анализа и корректировки модели тела.

№	Тело примитив	Параметры				
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	независимые параметры
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						



Порядок заполнения

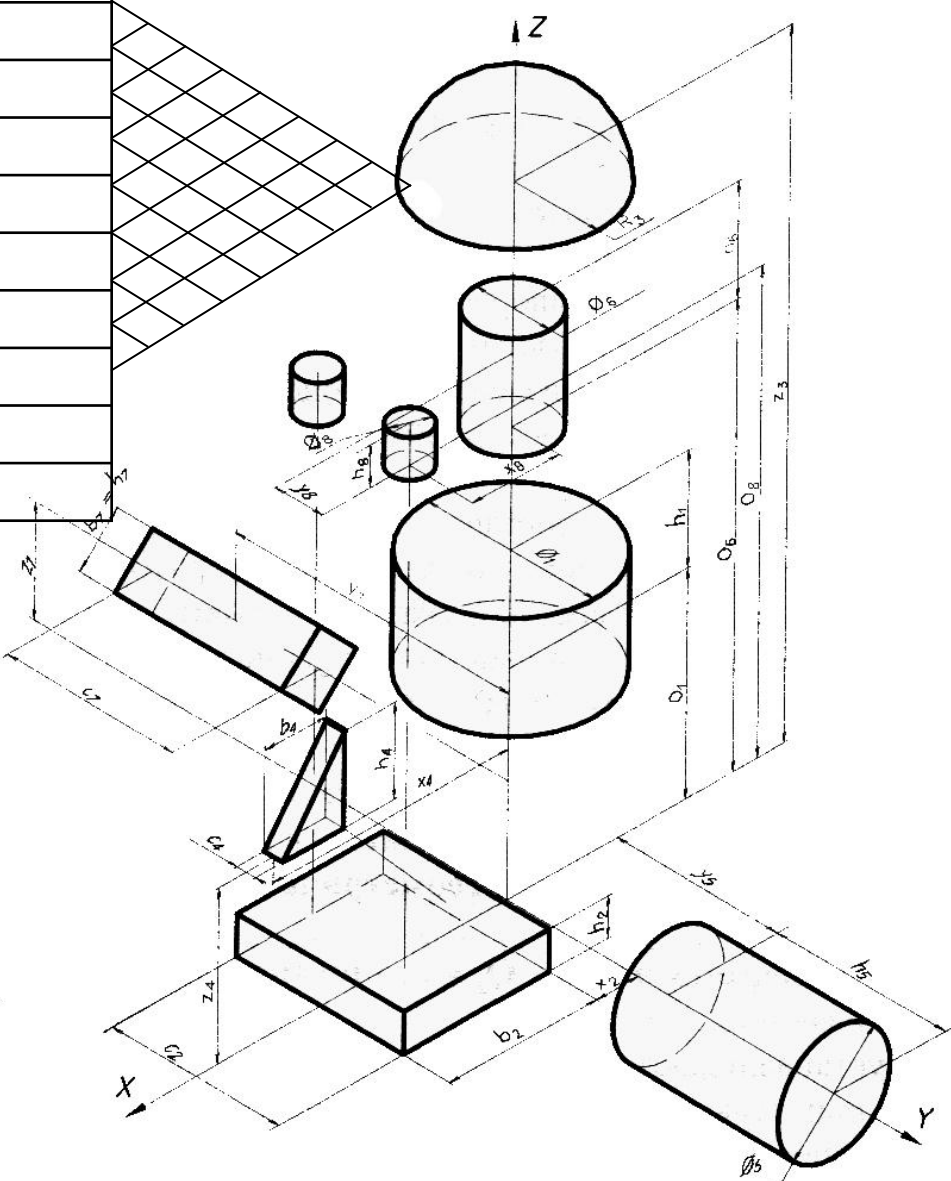
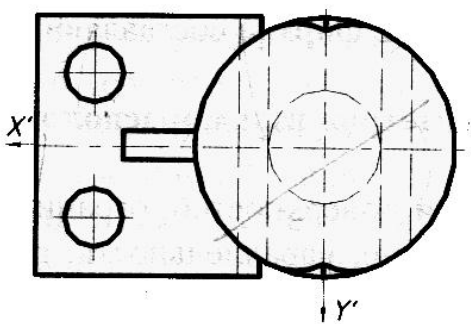
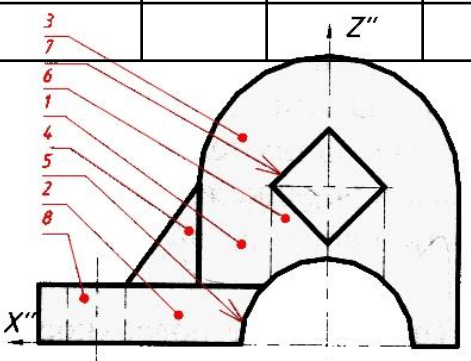
Построение и заполнение матрицы смежности осуществляется в порядке формообразования составного геометрического тела в следующей последовательности:

1. Указывается порядковый номер составляющих тел примитивов;
2. Определяется наименование составляющих тел примитивов;
3. На графе указываются булевы операции.
4. Определяется количество и геометрический смысл параметров формы составляющих тел;
5. Определяется количество и геометрический смысл параметров взаиморасположения составляющих тел;
6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы;
7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения;
8. Подсчитывается и записывается итоговое число параметров для каждого тела-примитива .

1. Указание порядкового номера составляющих тел

примитивов

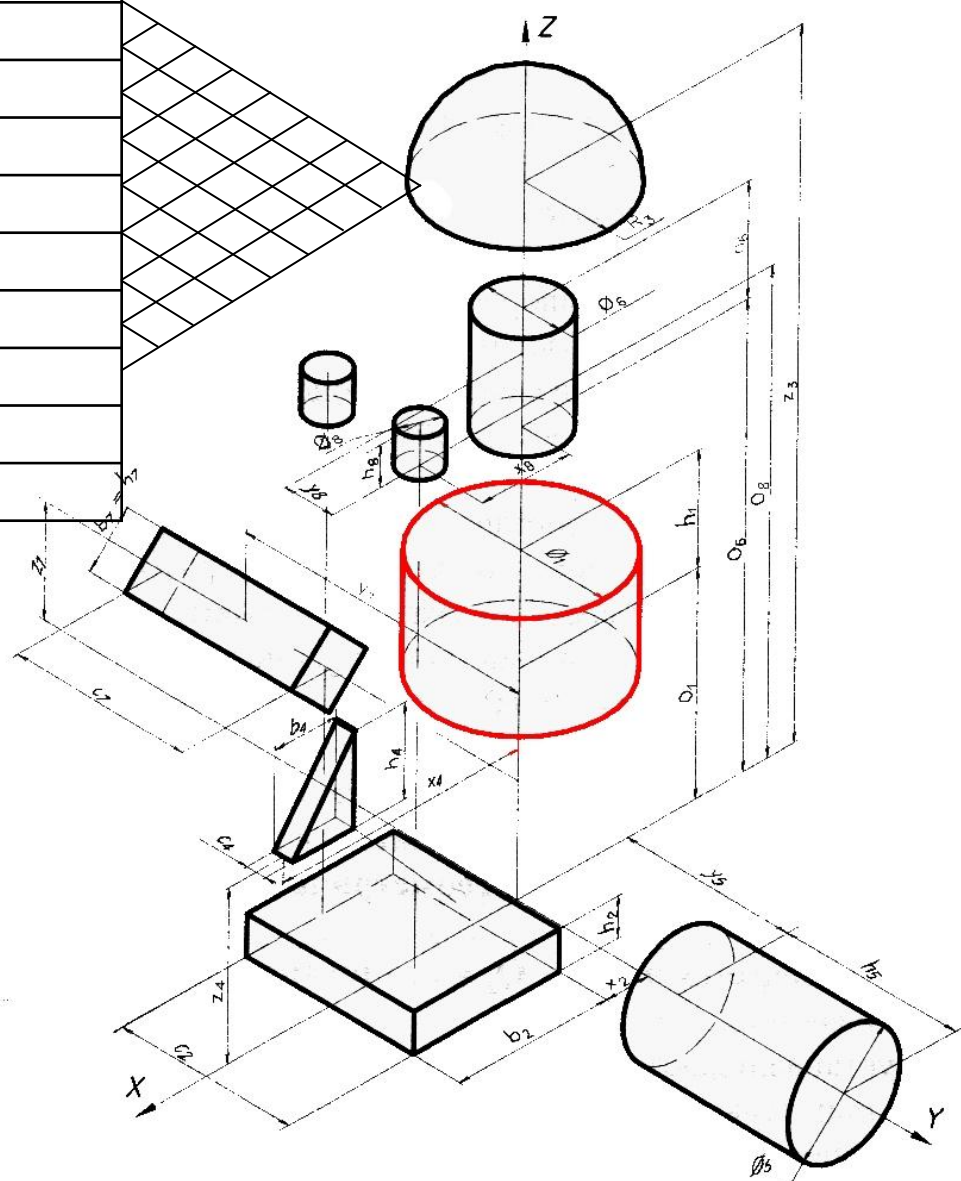
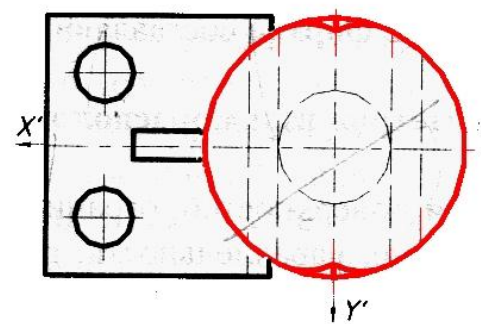
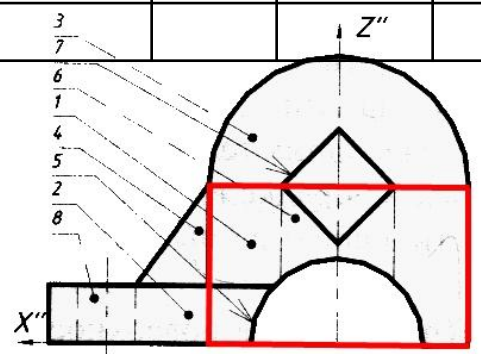
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

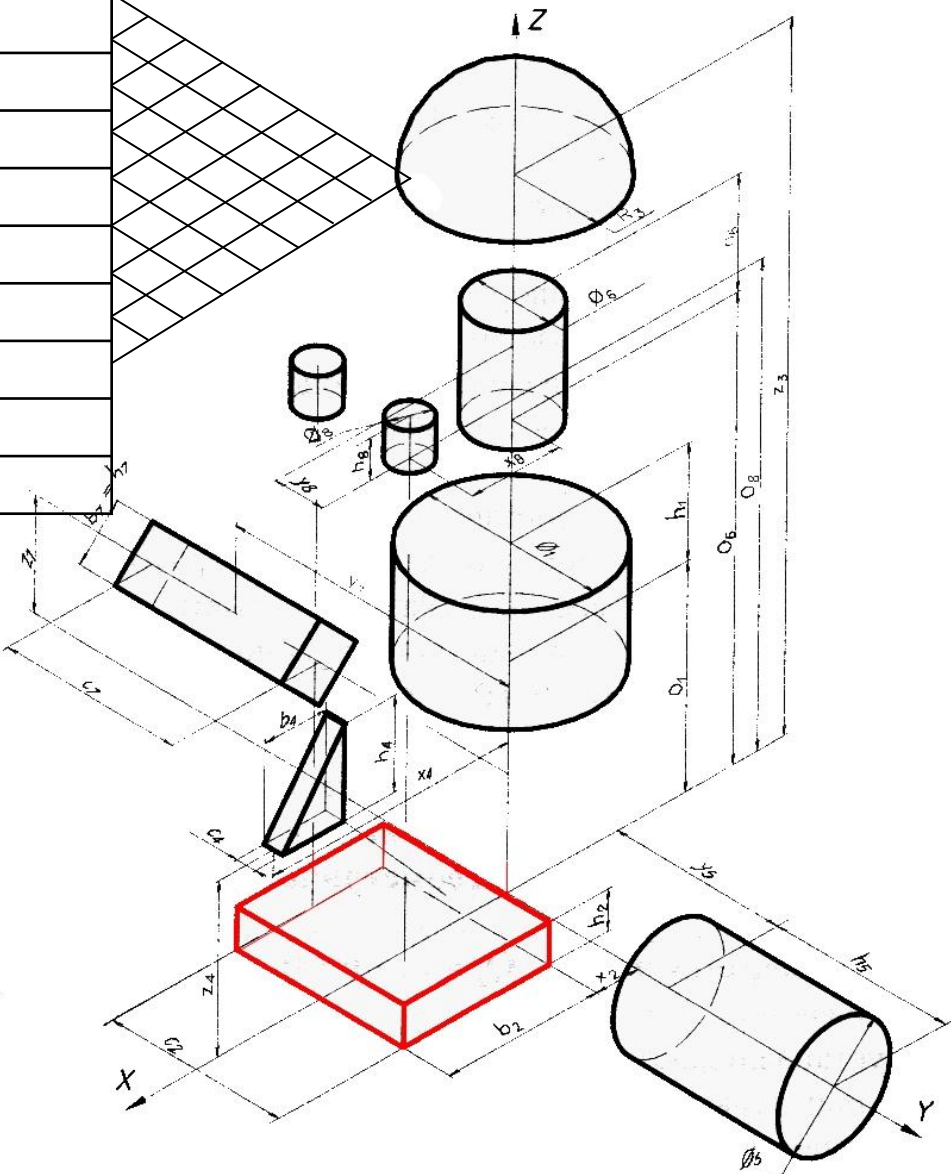
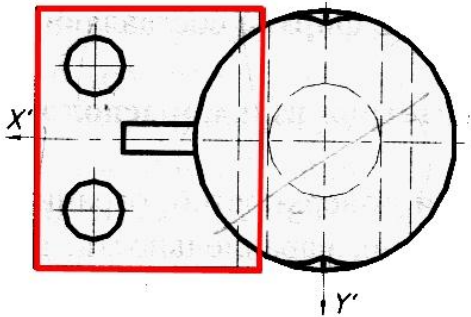
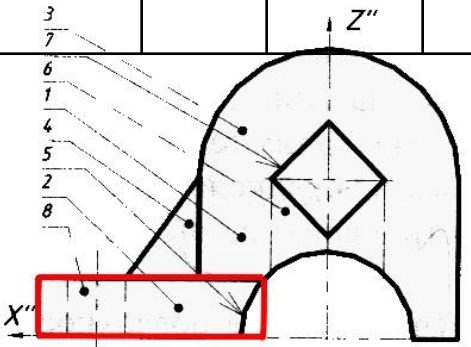
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

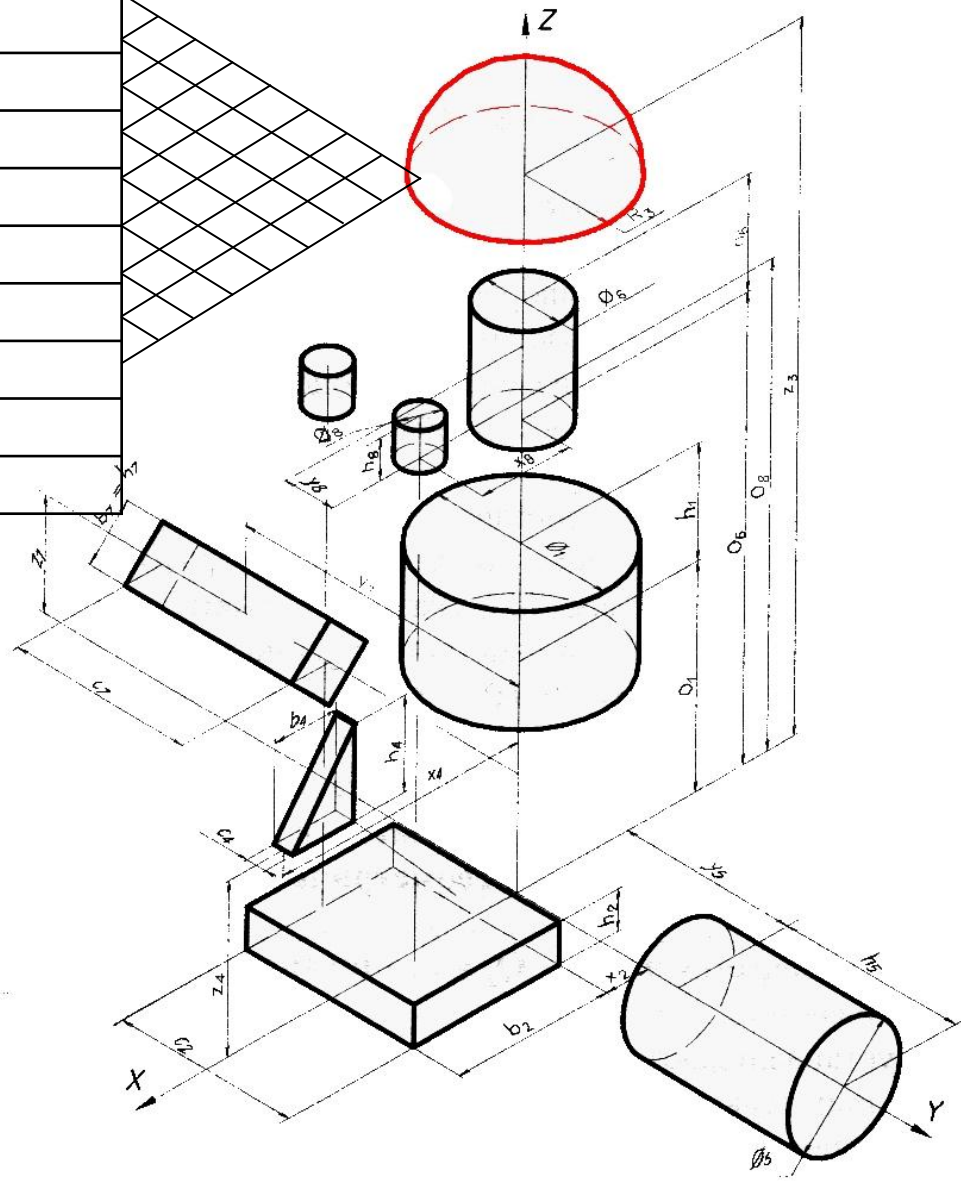
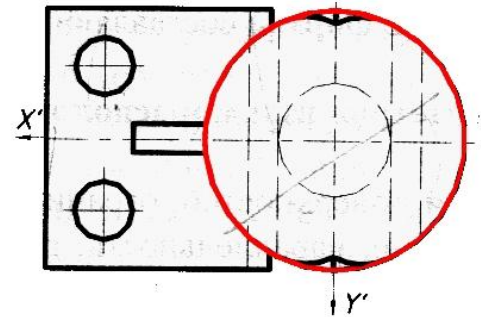
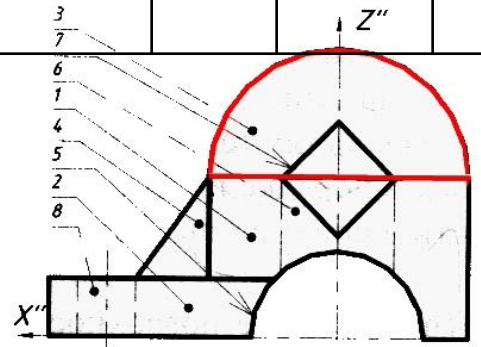
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3						
4						
5						
6						
7						
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

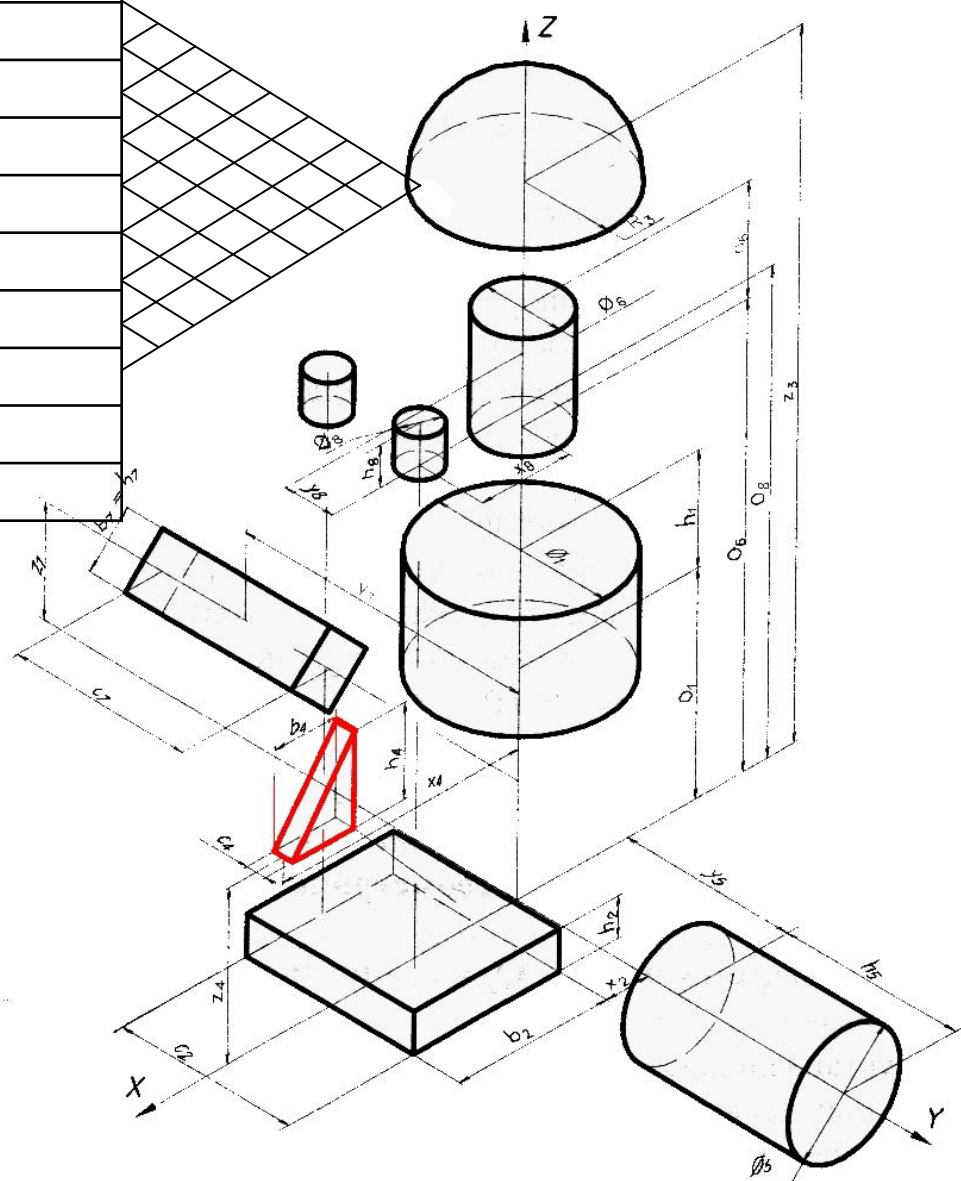
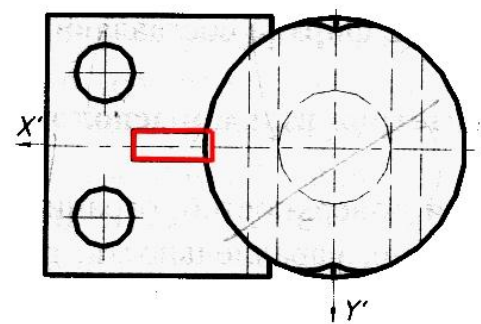
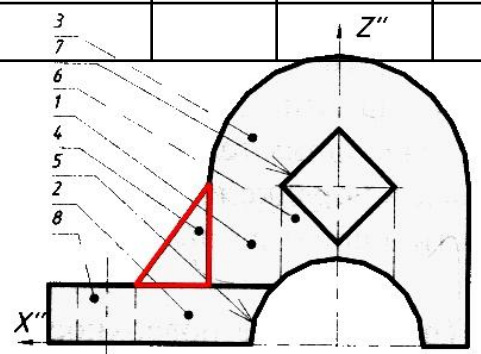
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4						
5						
6						
7						
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

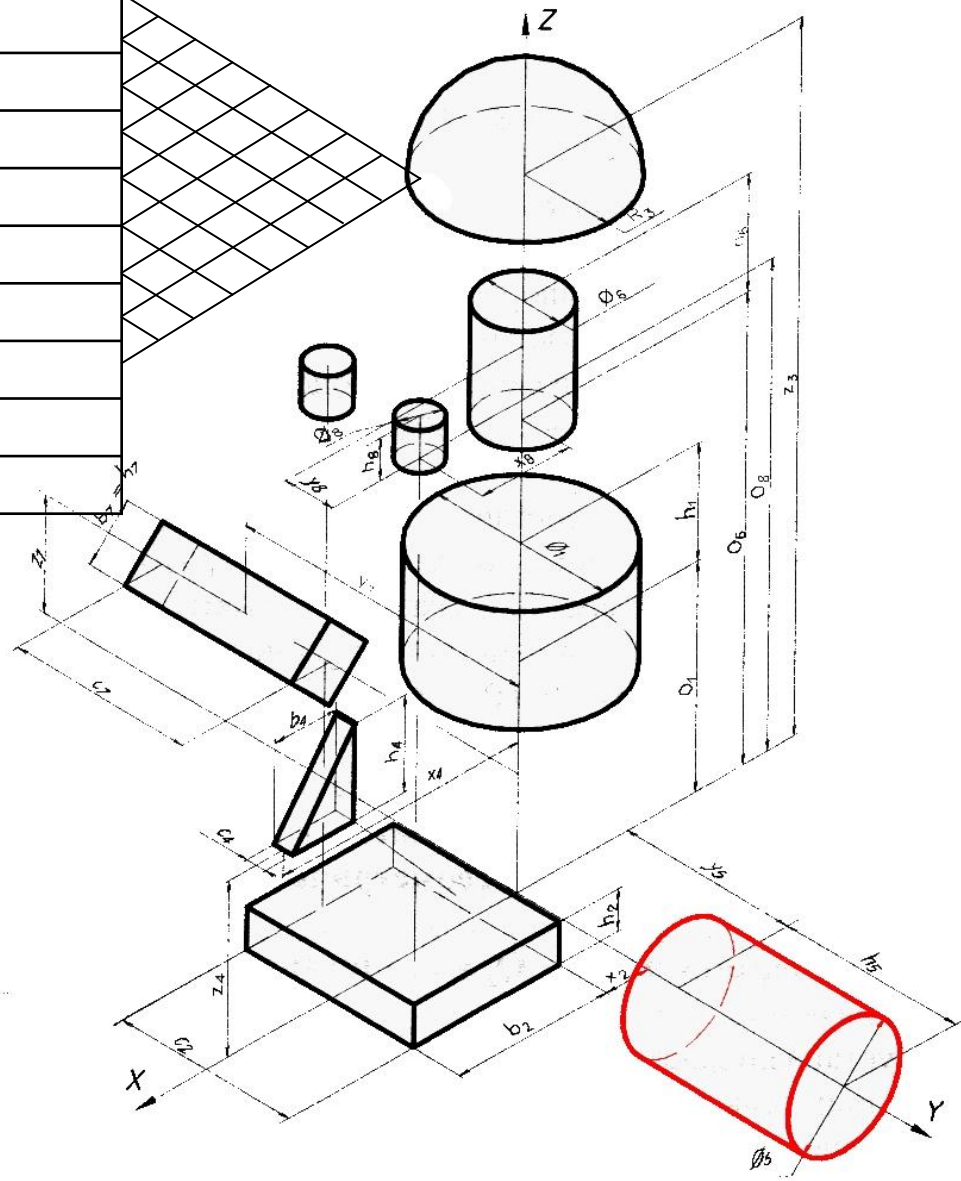
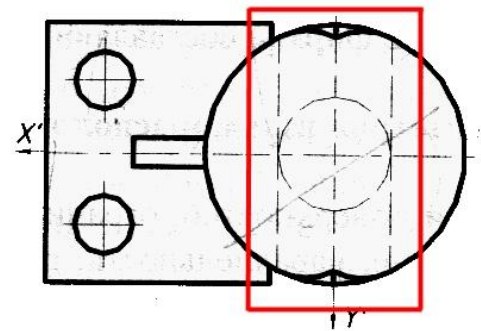
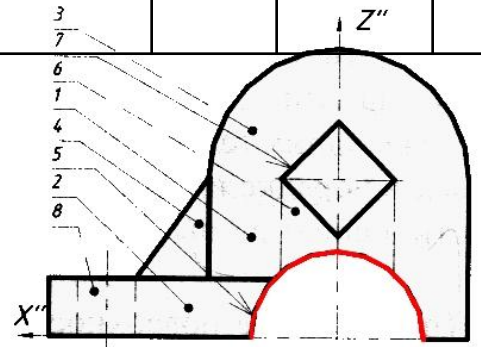
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5						
6						
7						
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

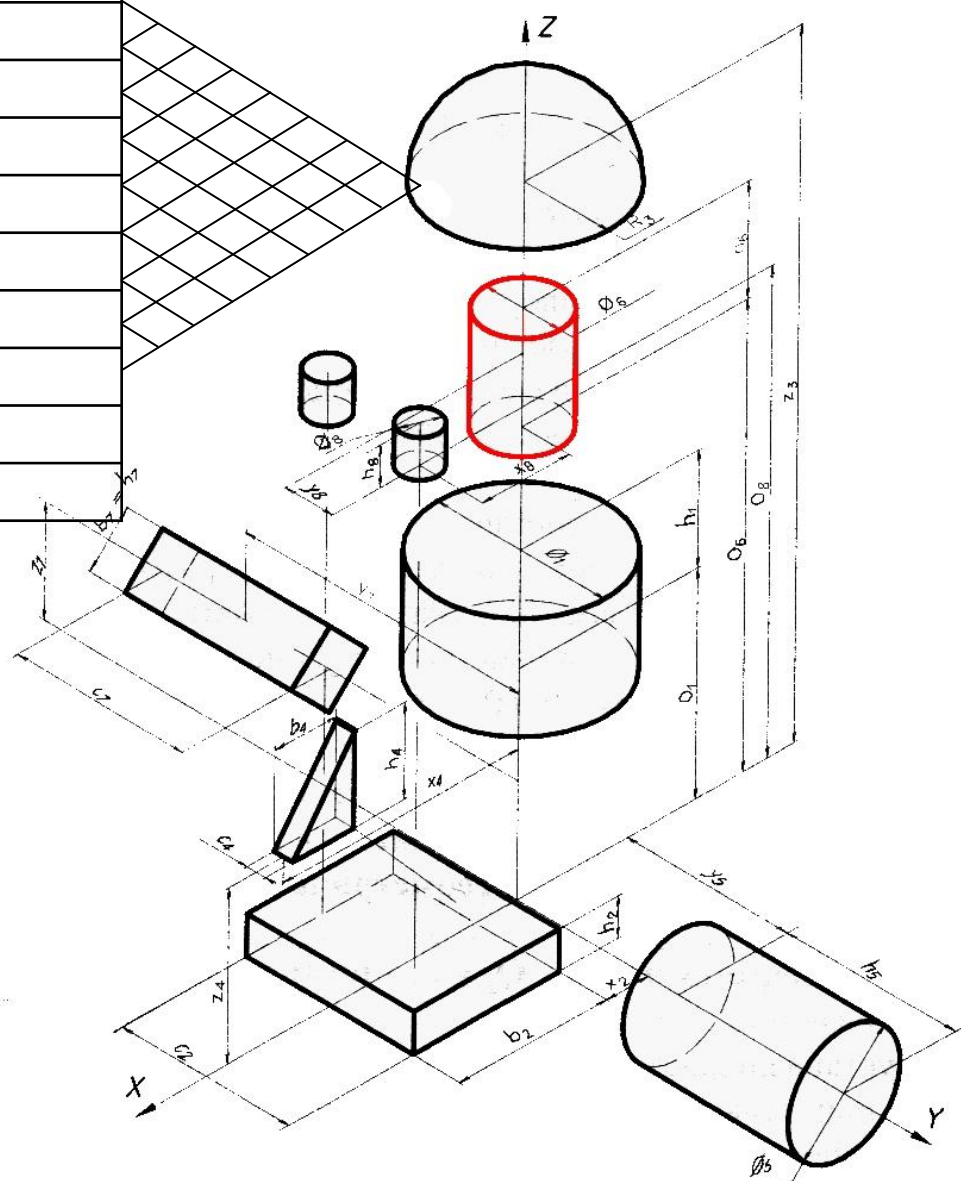
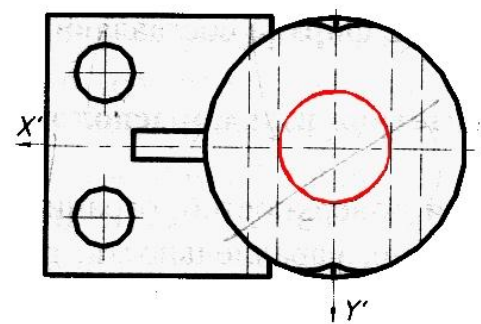
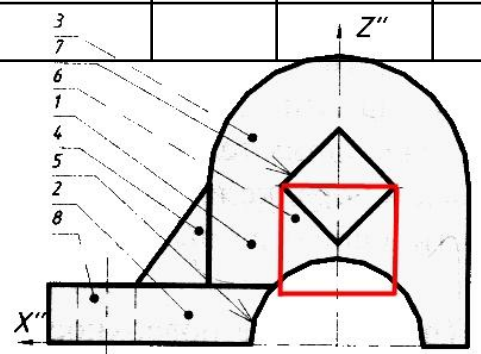
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6						
7						
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

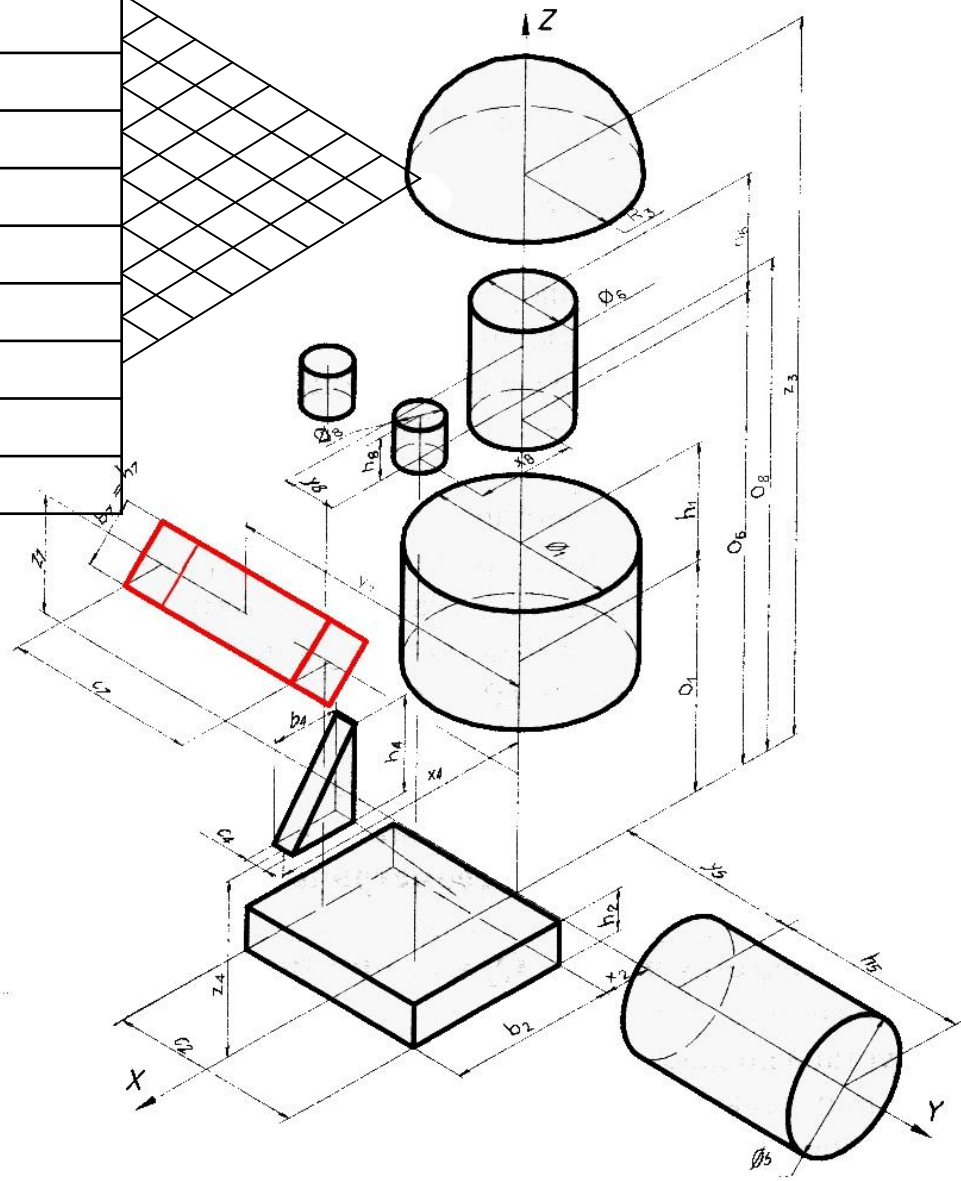
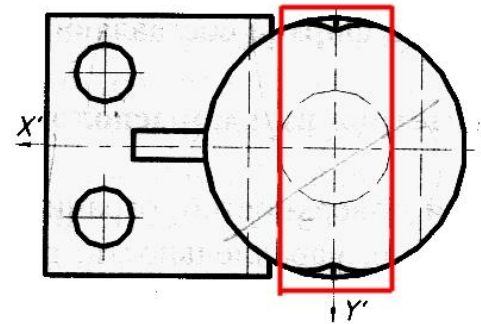
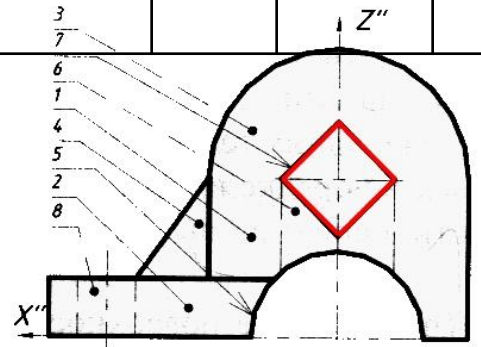
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_{Φ} (форма)	R_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7						
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

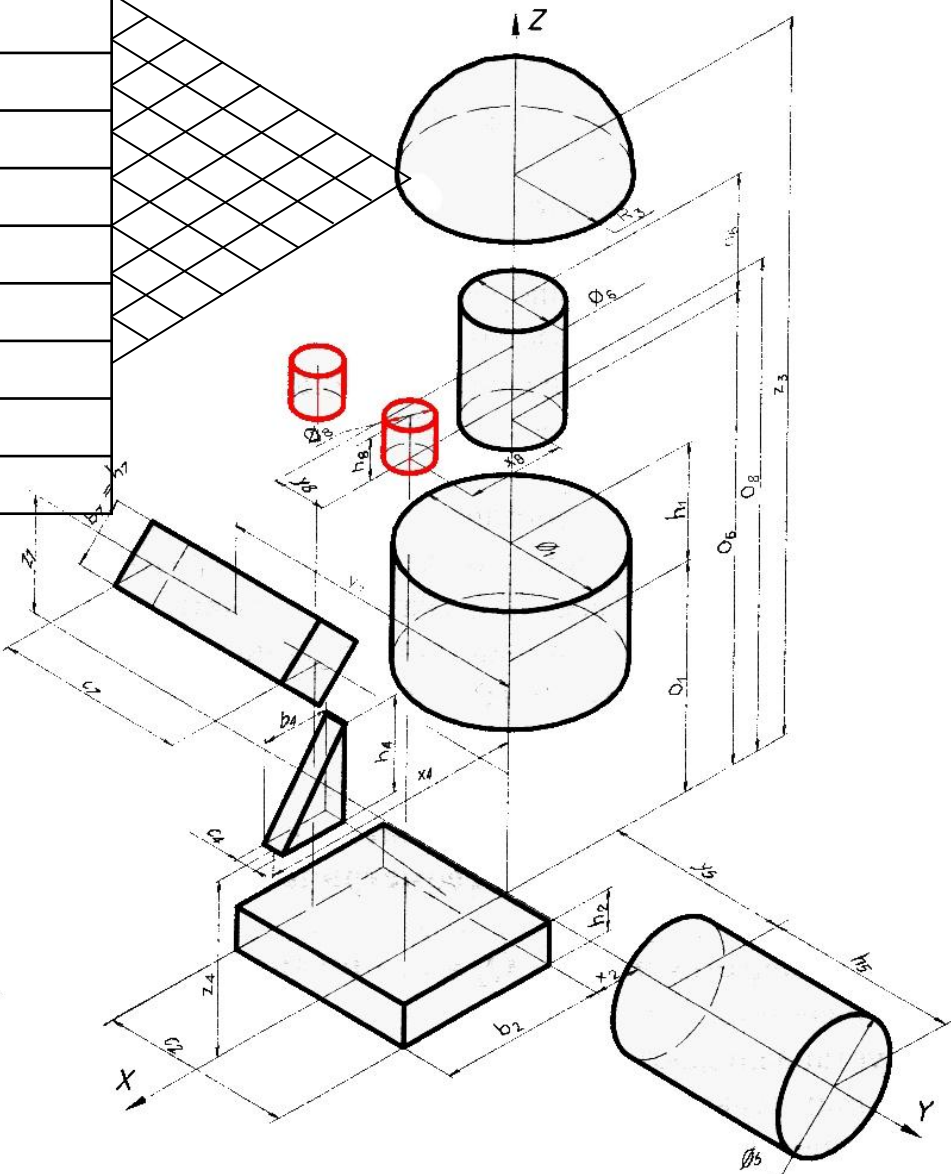
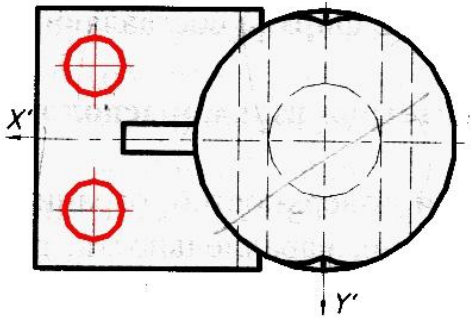
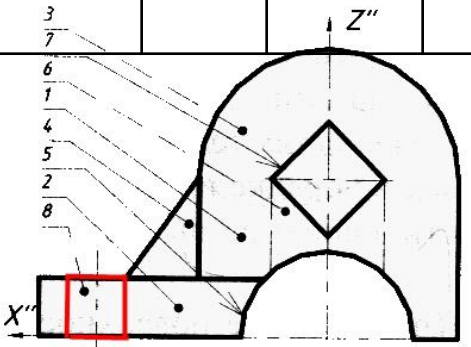
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8						



2. Определяется наименование составляющих тел

примитивов

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					



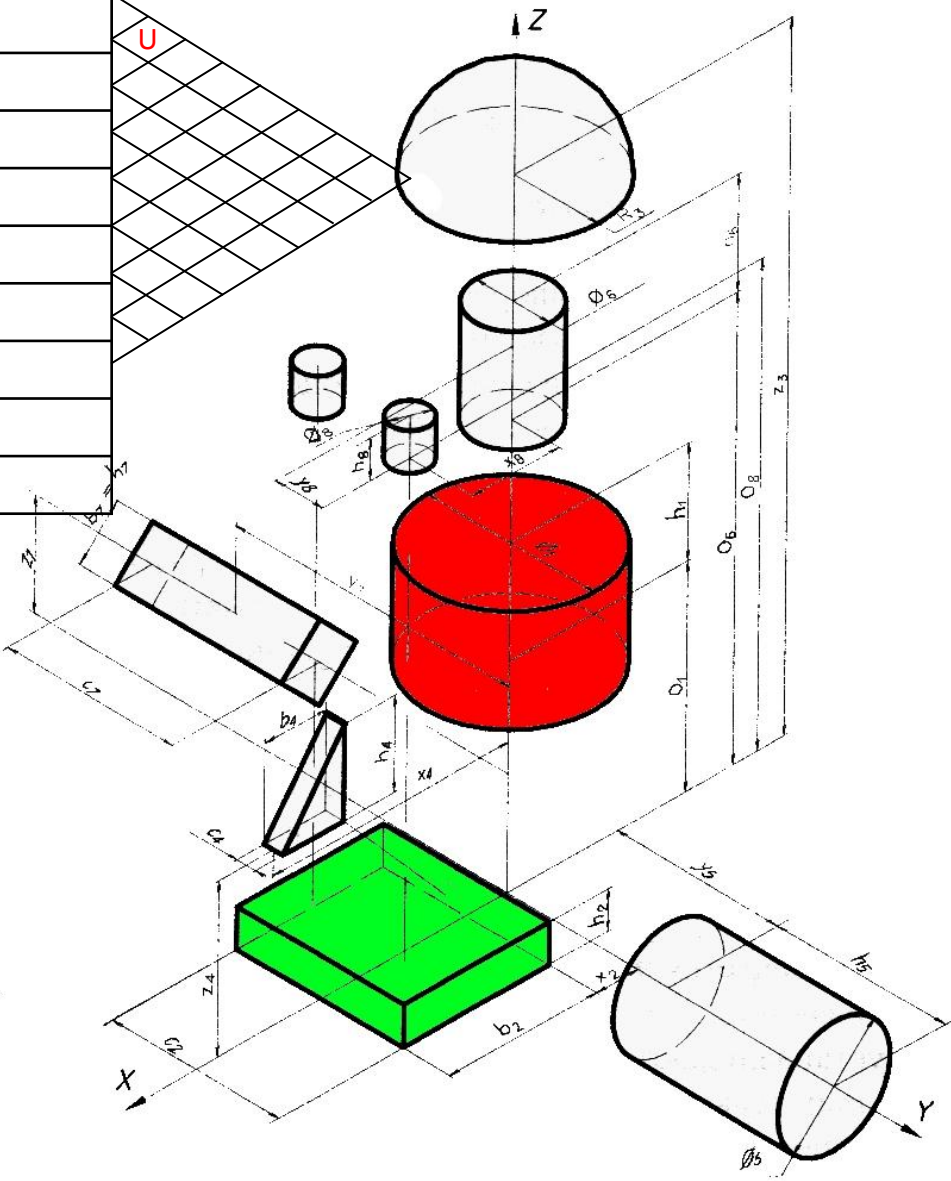
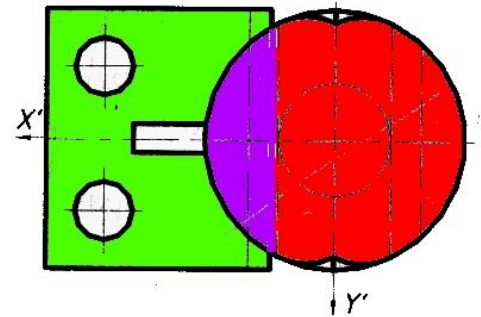
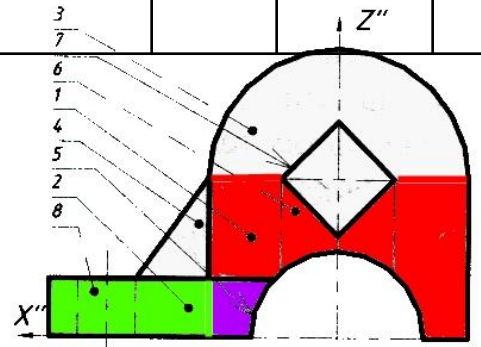
3. Указание булевых операций.

3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Объединение:
цилиндр (1) – параллелепипед (2)

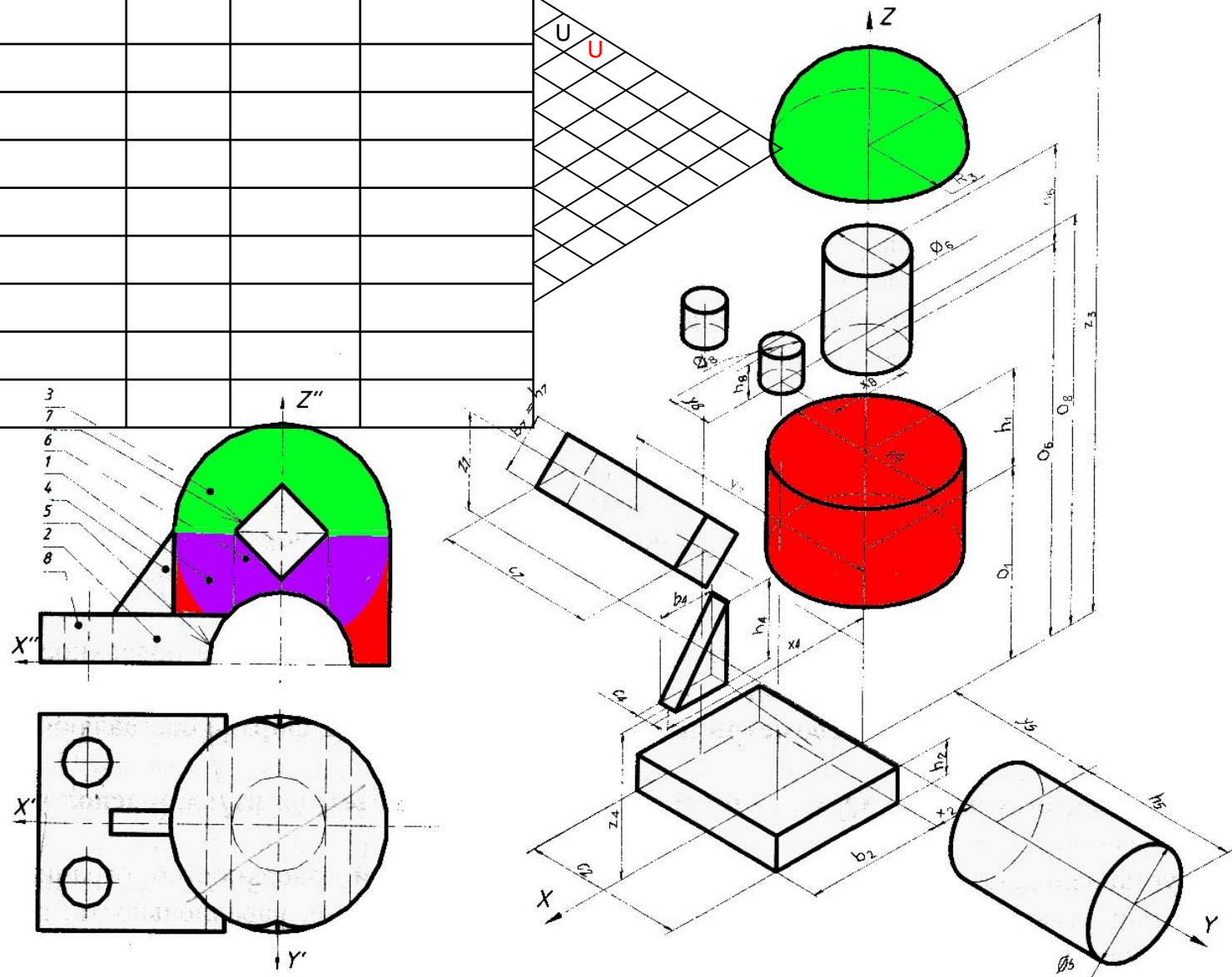


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Объединение:
цилиндр (1) – шар
(3)

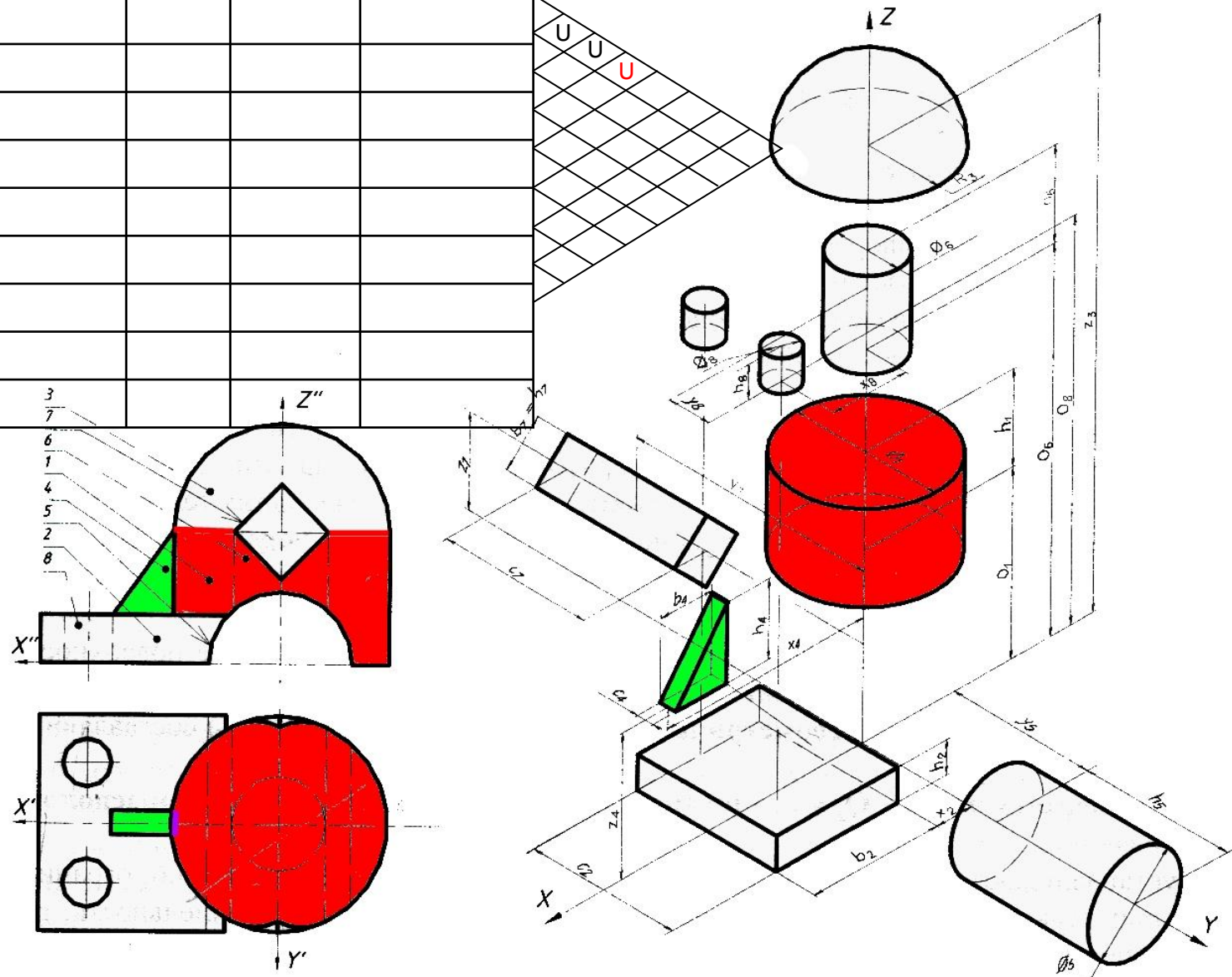


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Пересечение:
цилиндр (1) – призма (4)

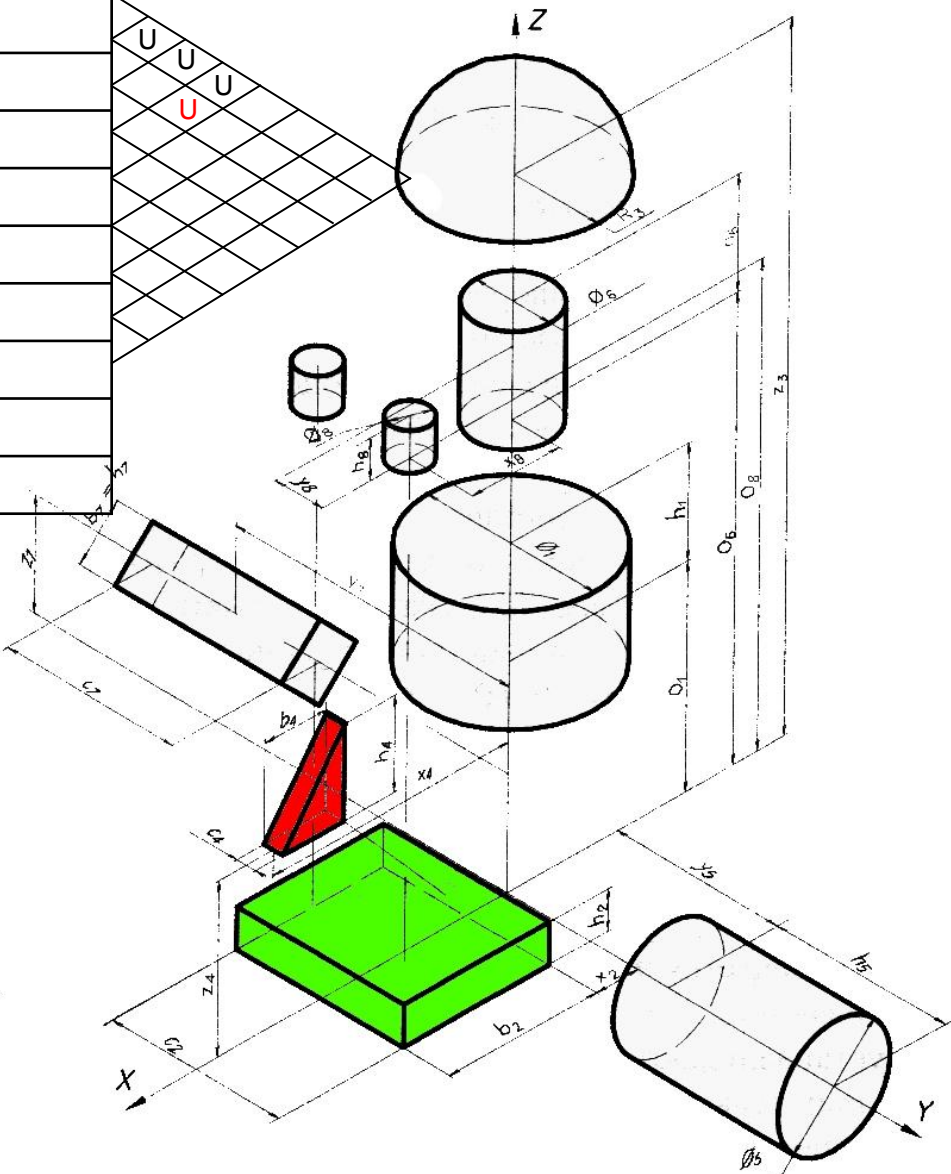
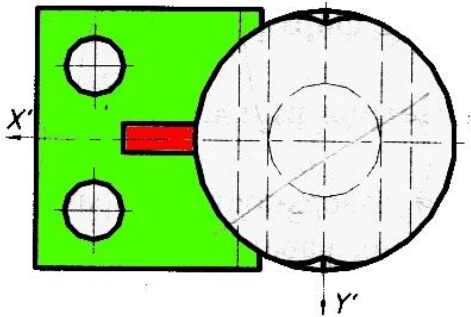
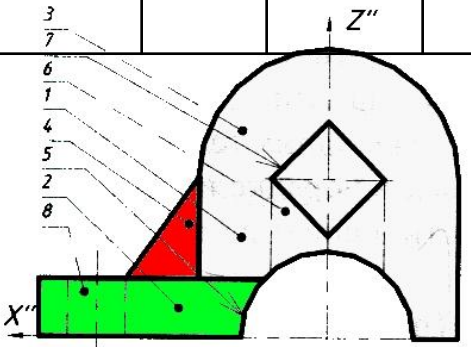


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Объединение:
призма (4) – параллелепипед (2)

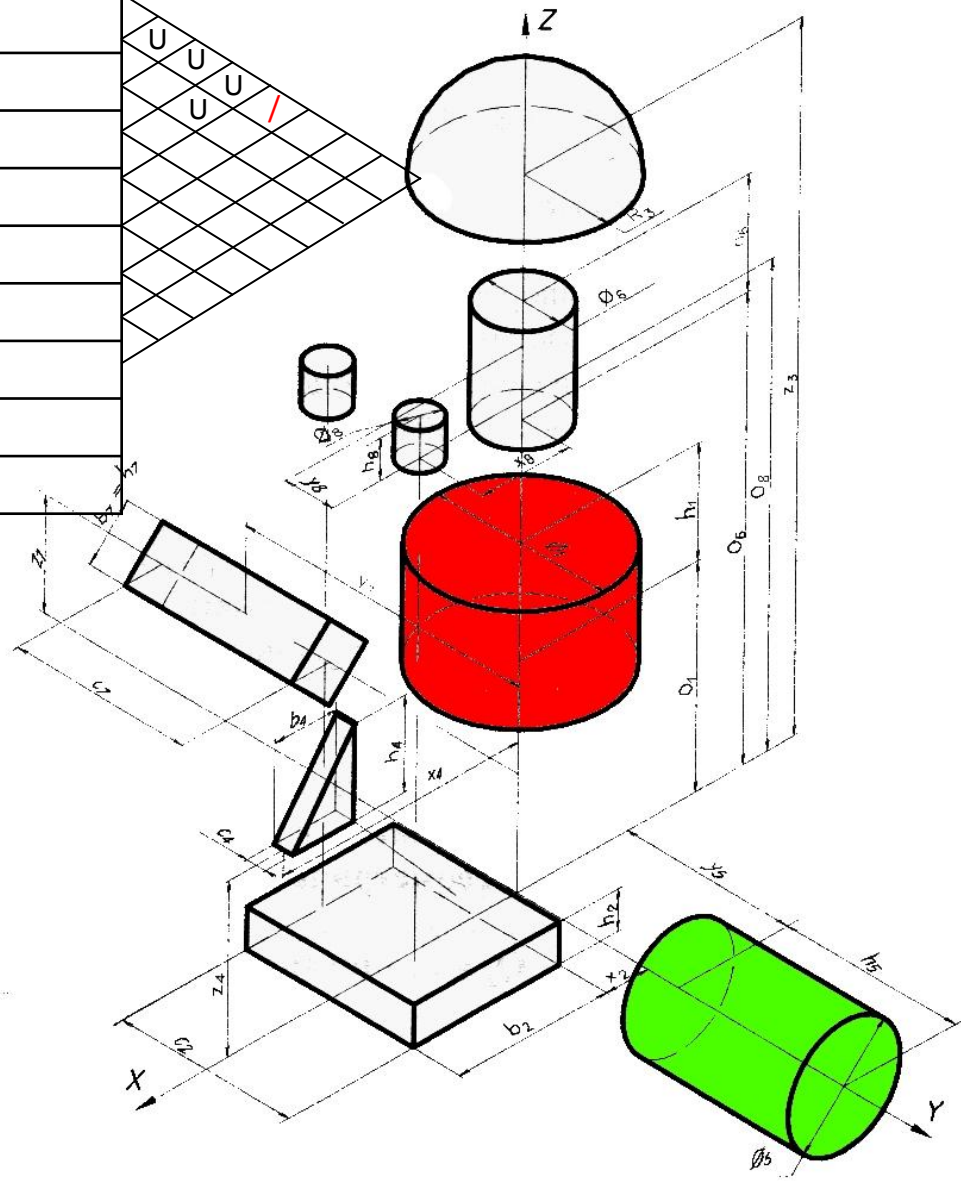
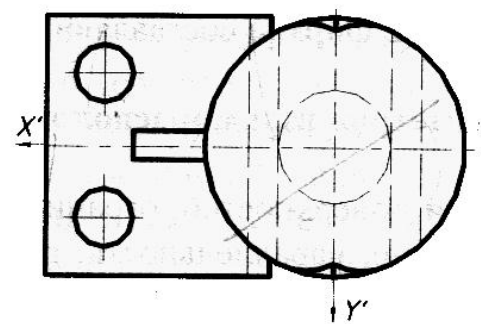
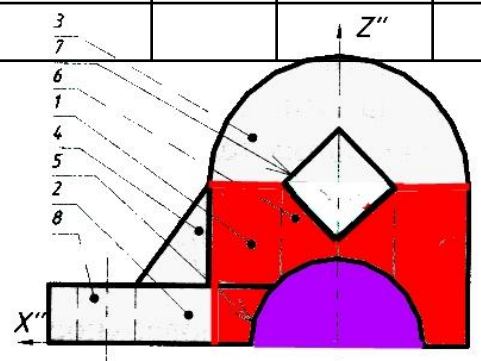


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Вычитание:
цилиндр (1) – цилиндр (5)

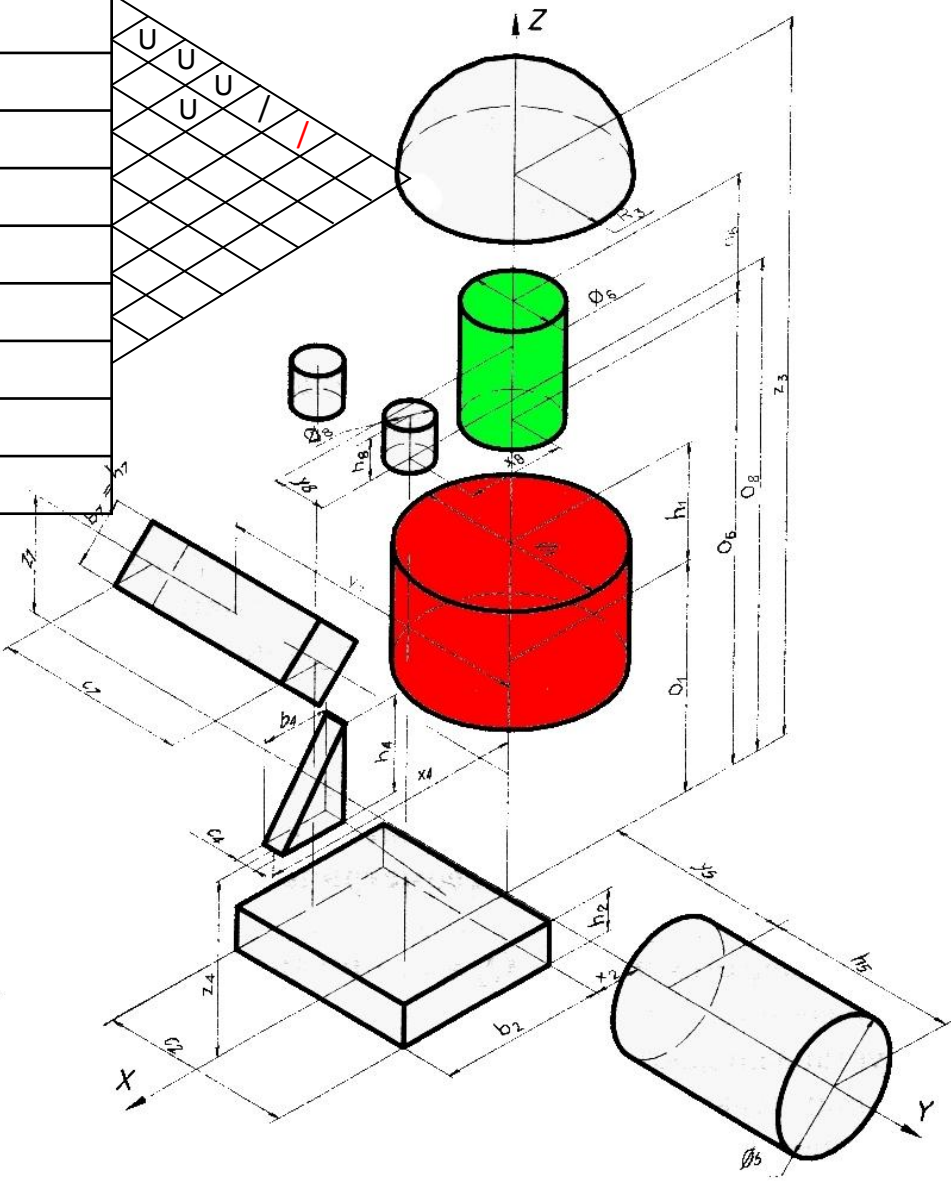
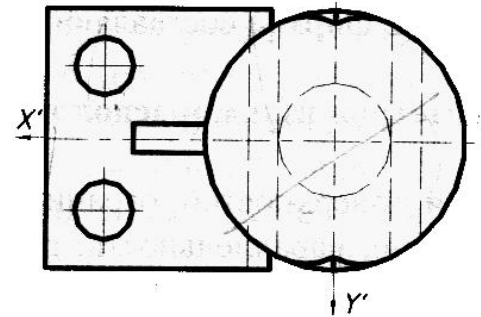
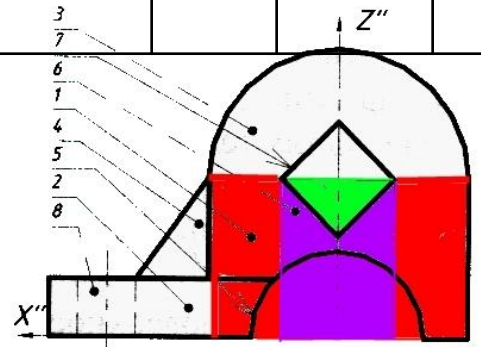


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Вычитание :
цилиндр (1) – цилиндр (6)

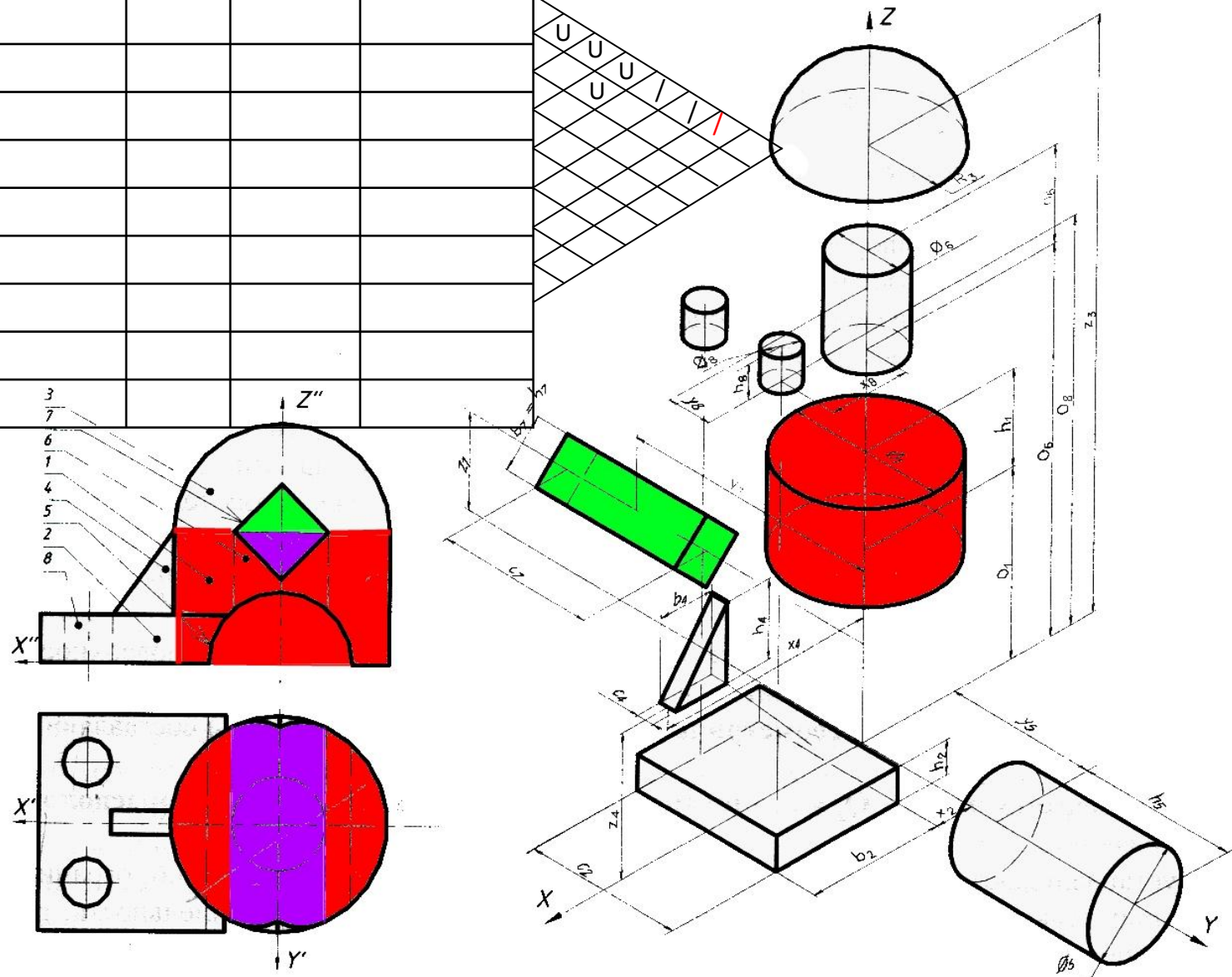


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Вычитание :
цилиндр (1) – призма (7)

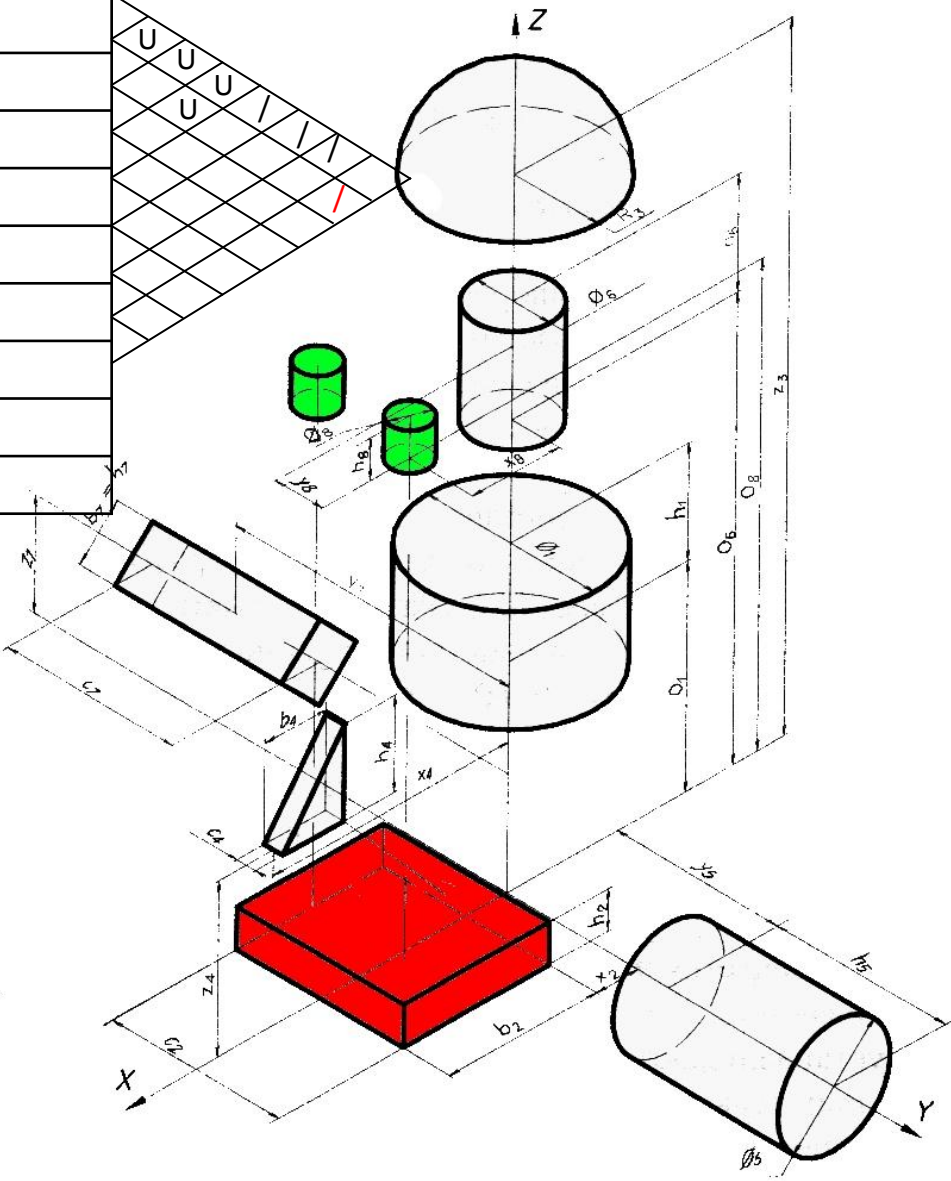
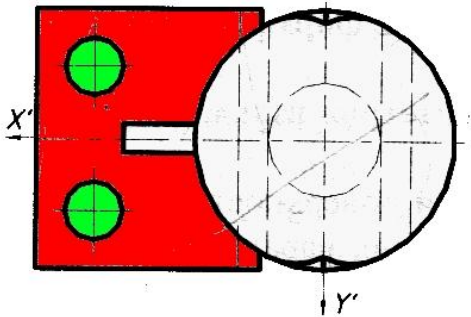
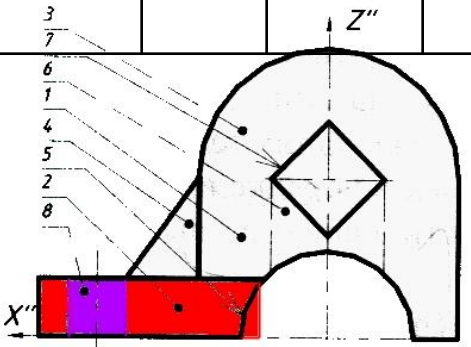


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Вычитание :
параллелепипед (2) – цилиндр (8)

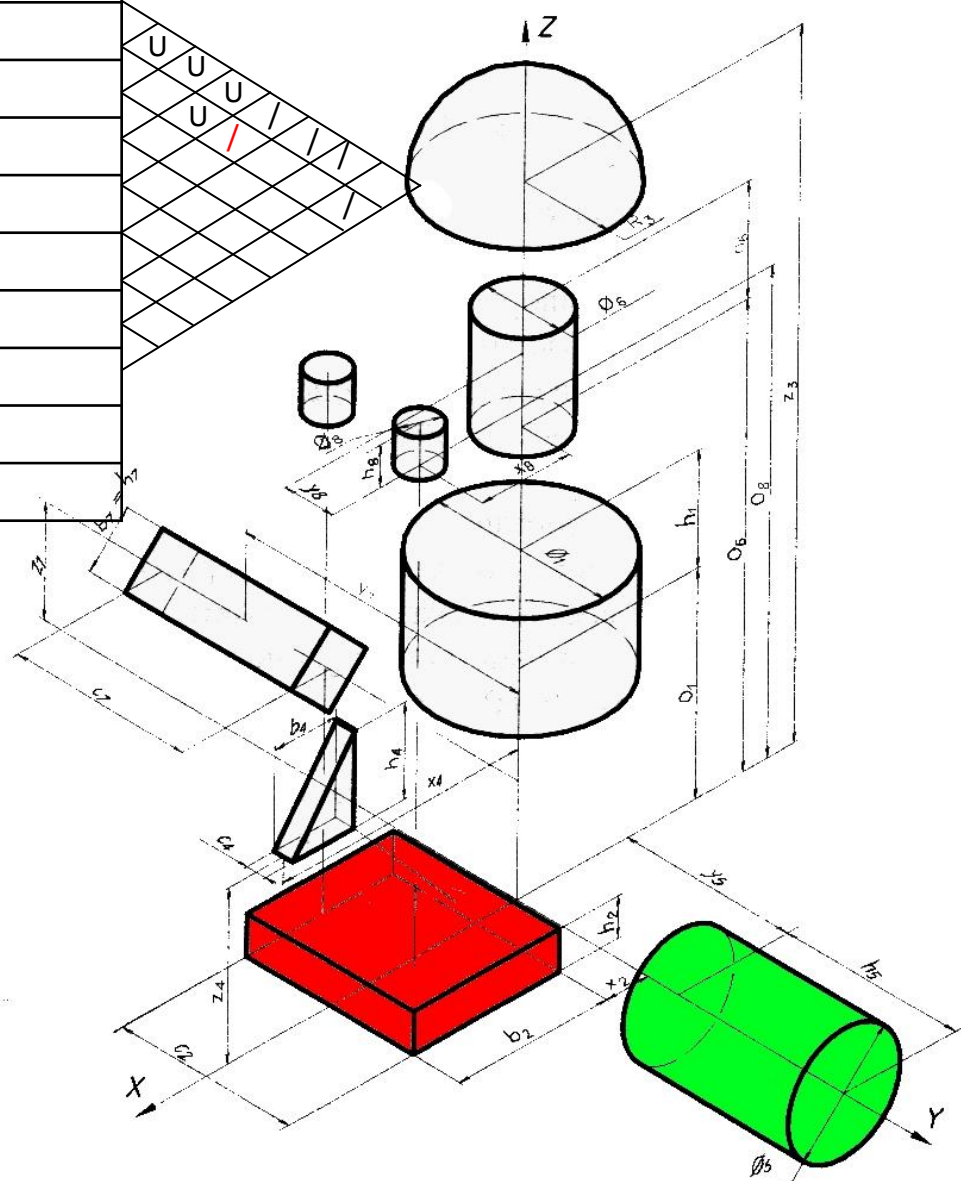
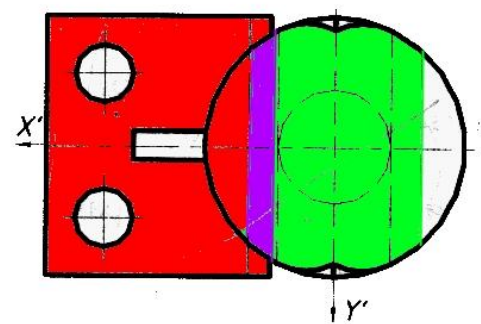
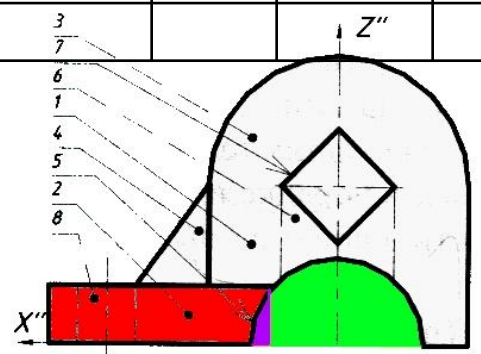


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		R_Φ (форма)	R_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Вычитание :
параллелепипед (2) – цилиндр
(5)

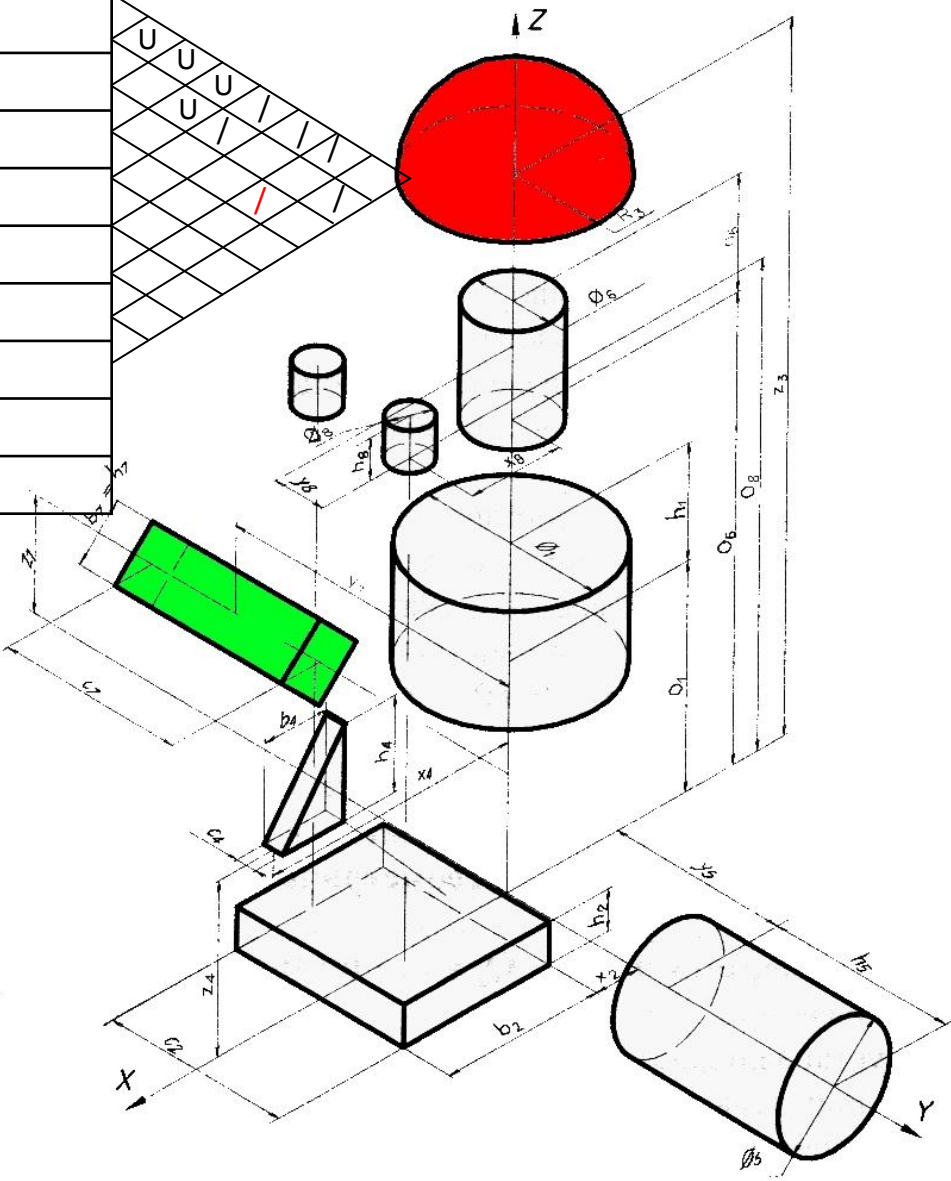
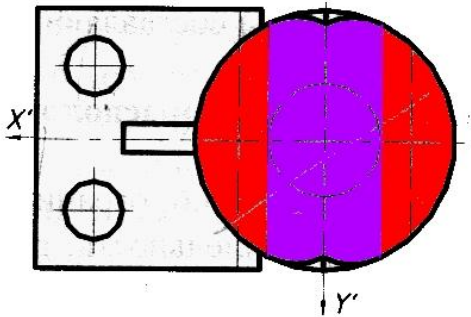
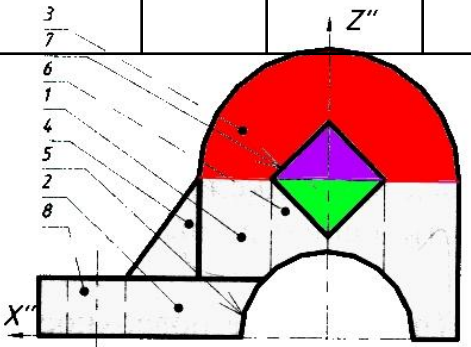


3. Указание булевых операций.

операций.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр					
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					

Вычитание :
шар (3) – призма (7)

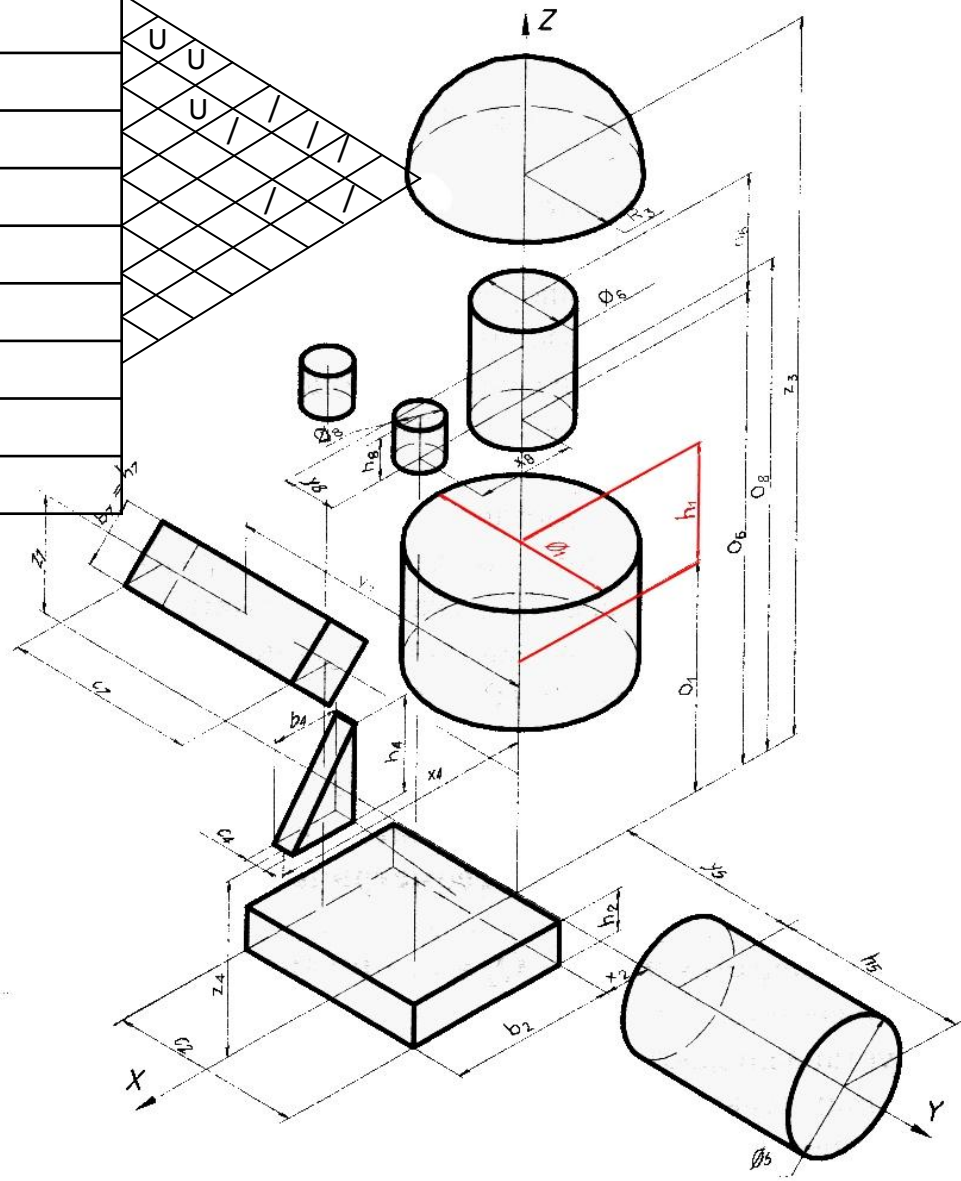
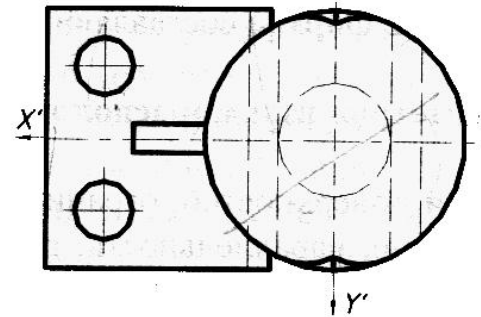
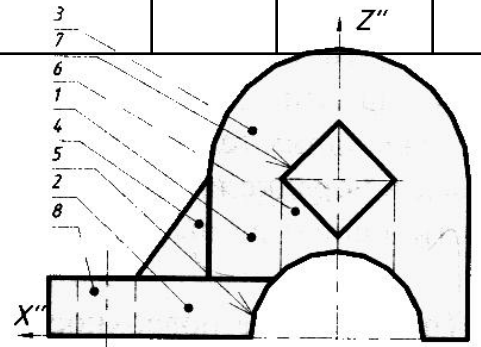


4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы составляющих тел;

4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

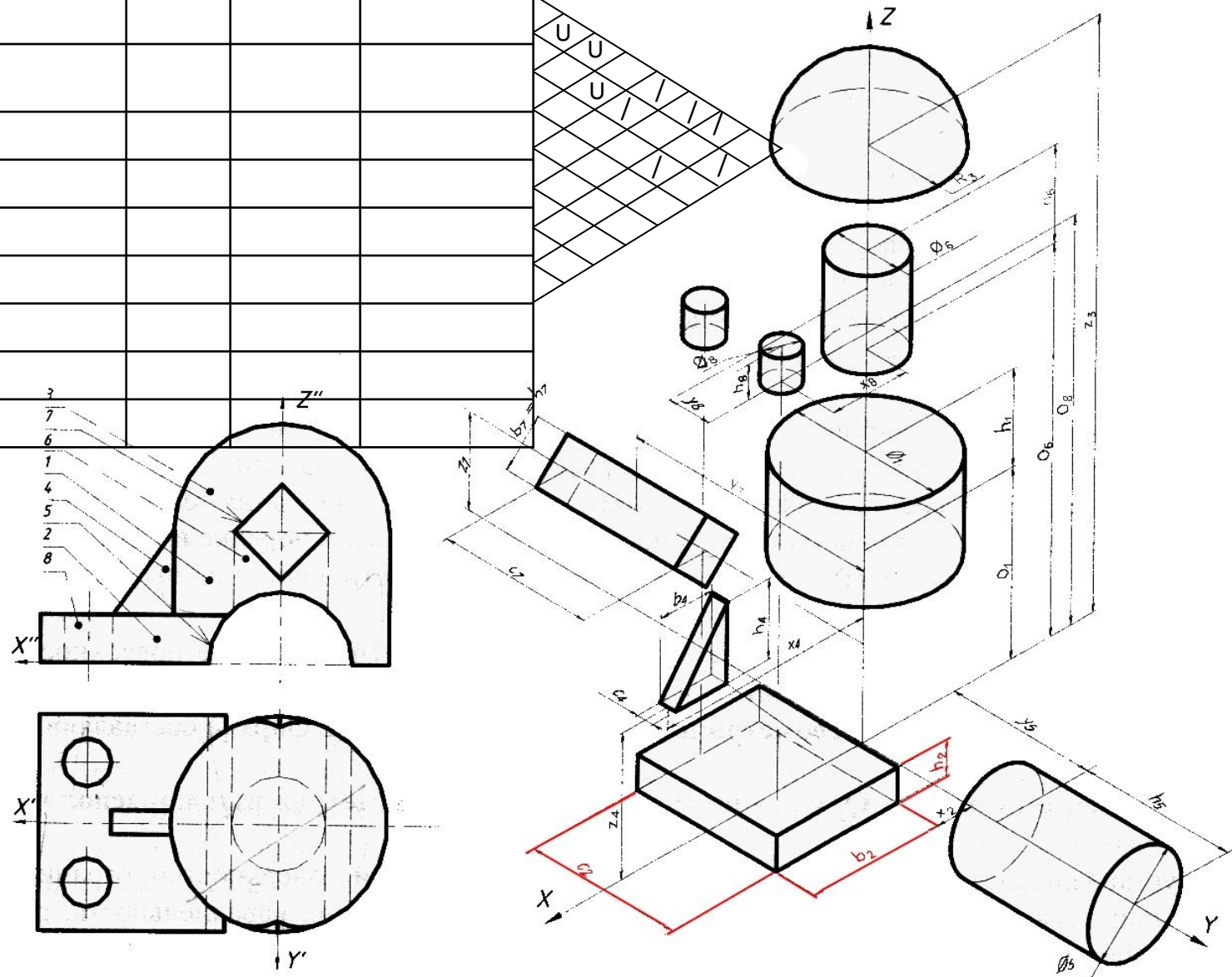
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д					
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

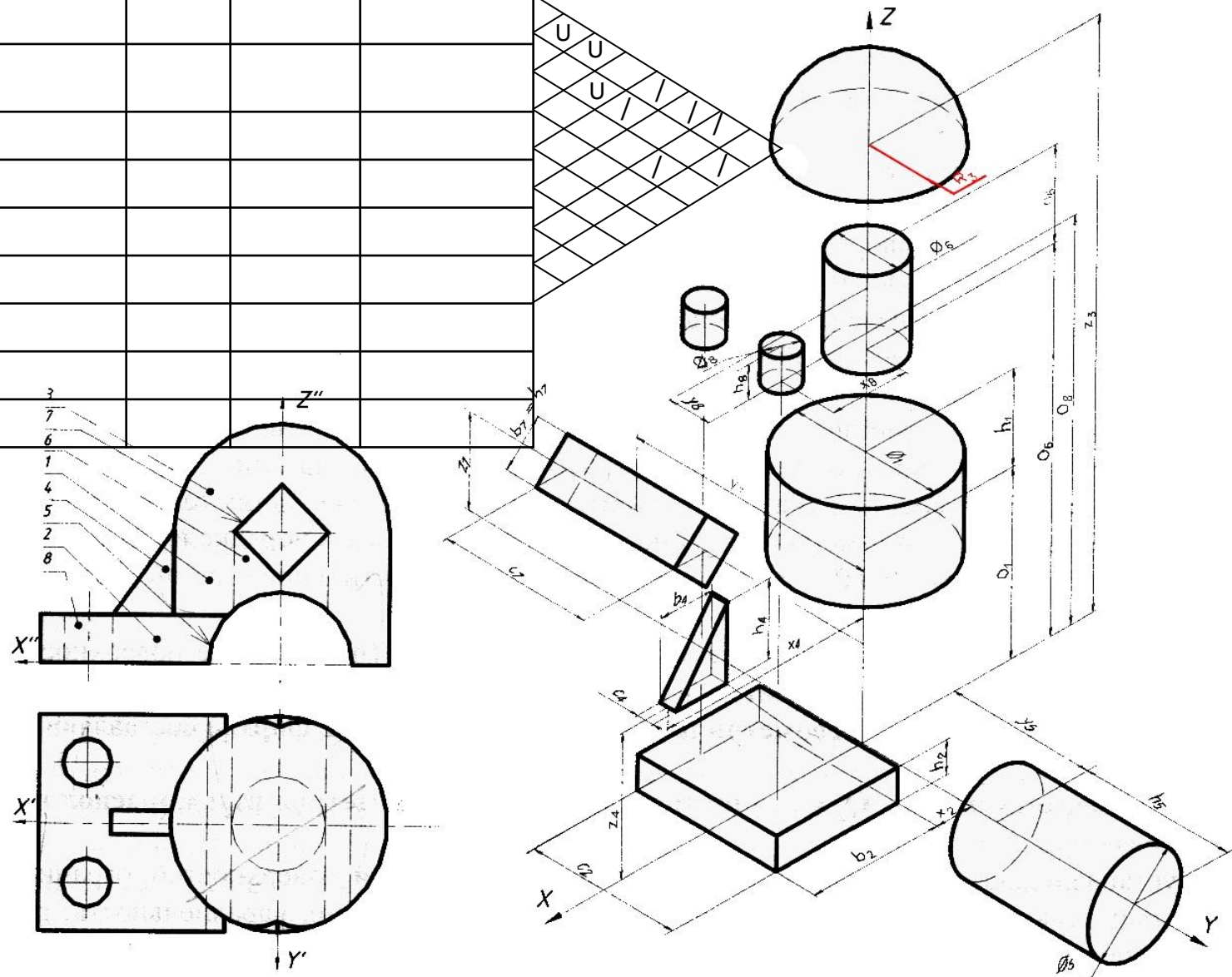
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2$ c_2				
3	Шар					
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

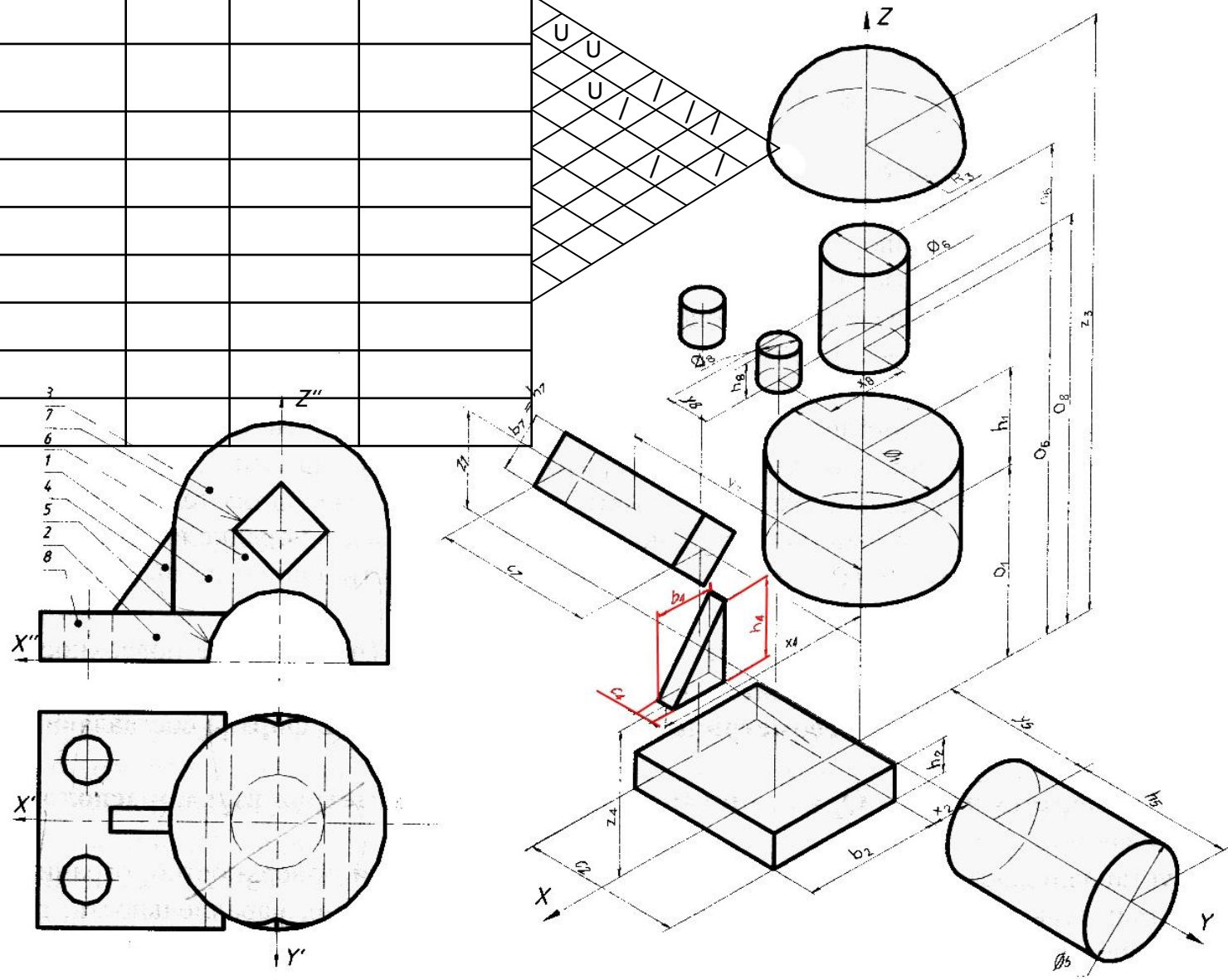
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма					
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

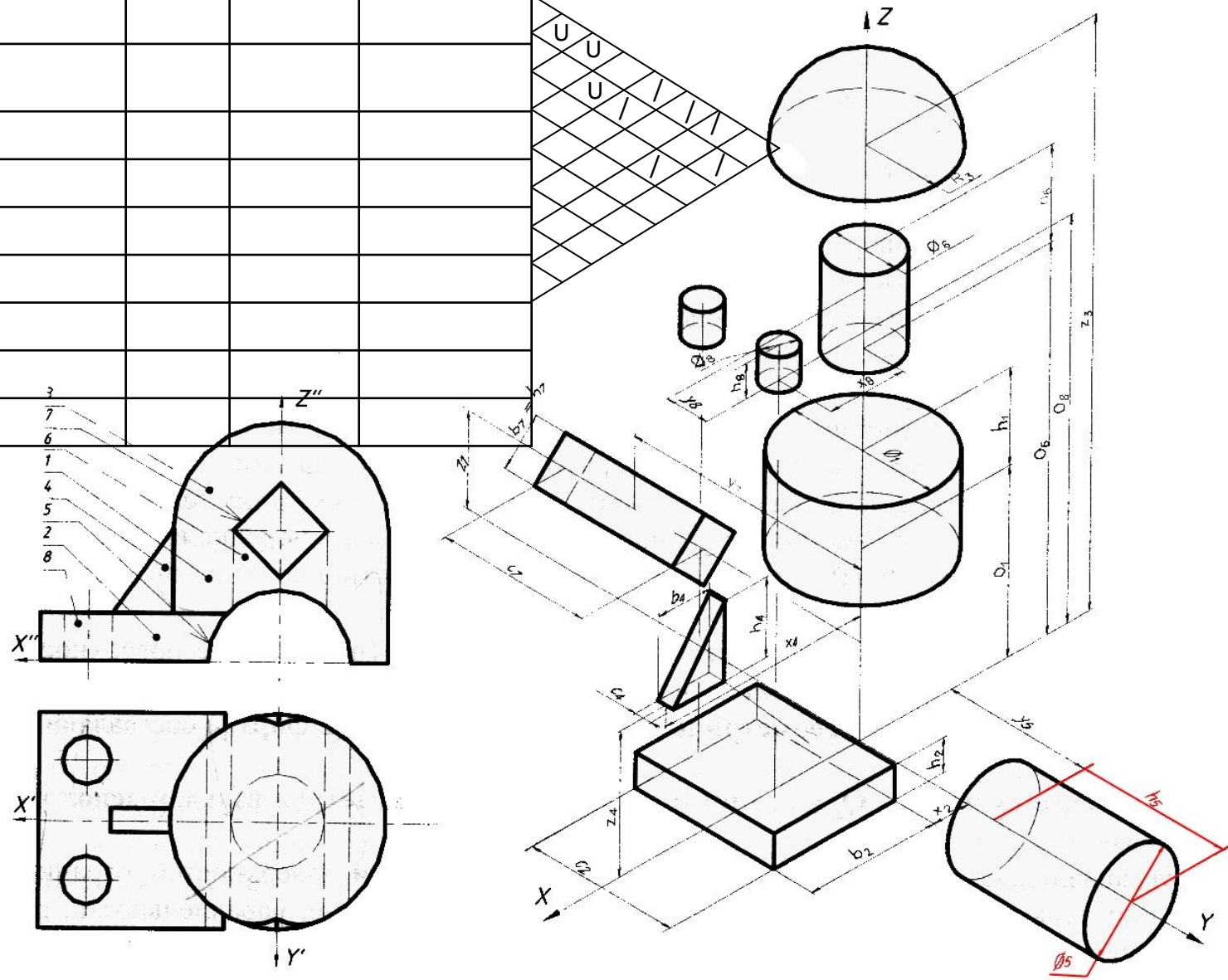
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр					
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

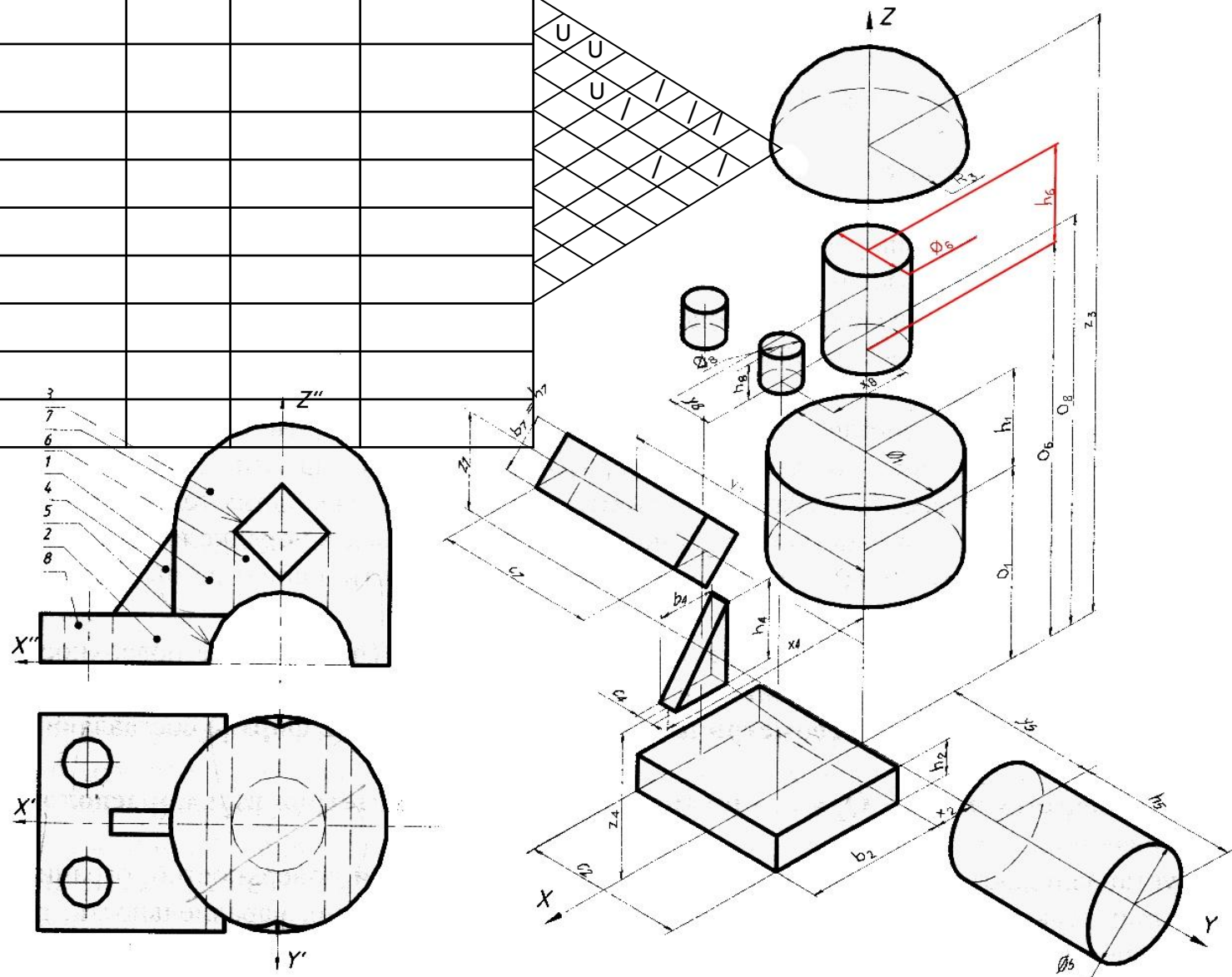
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр					
7	Призма					
8	Цилиндр					



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

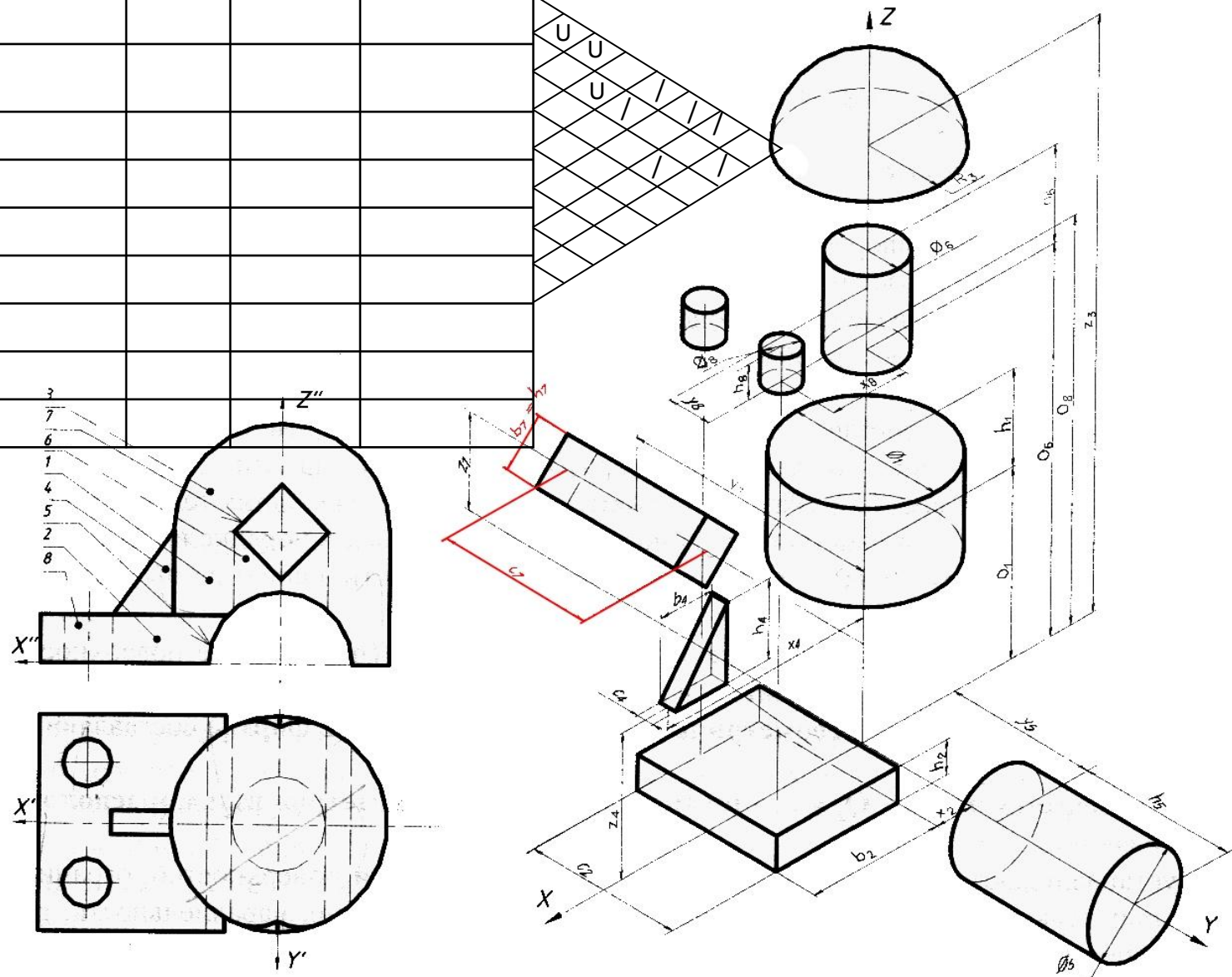
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма					
8	Цилиндр					



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

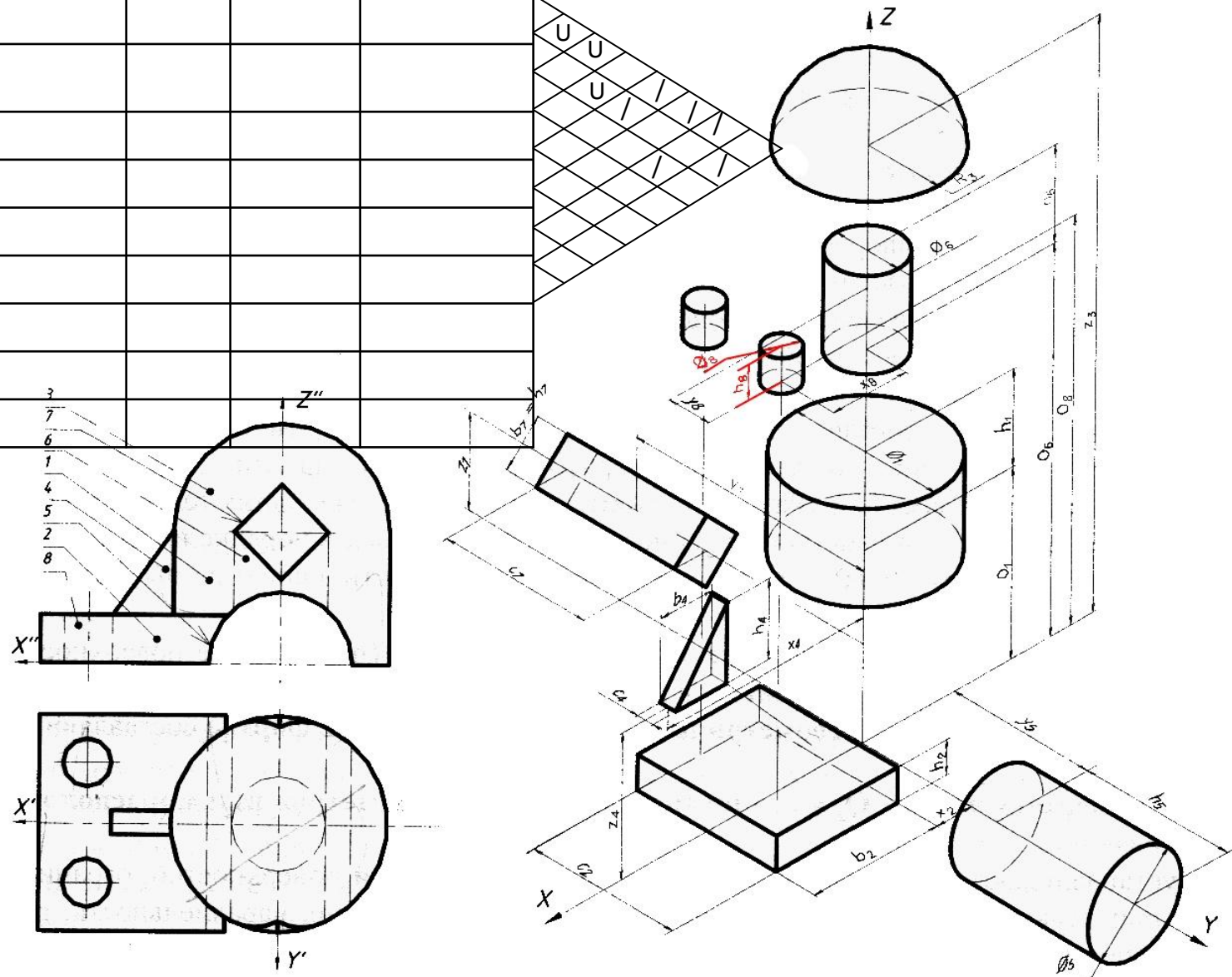
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр					



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

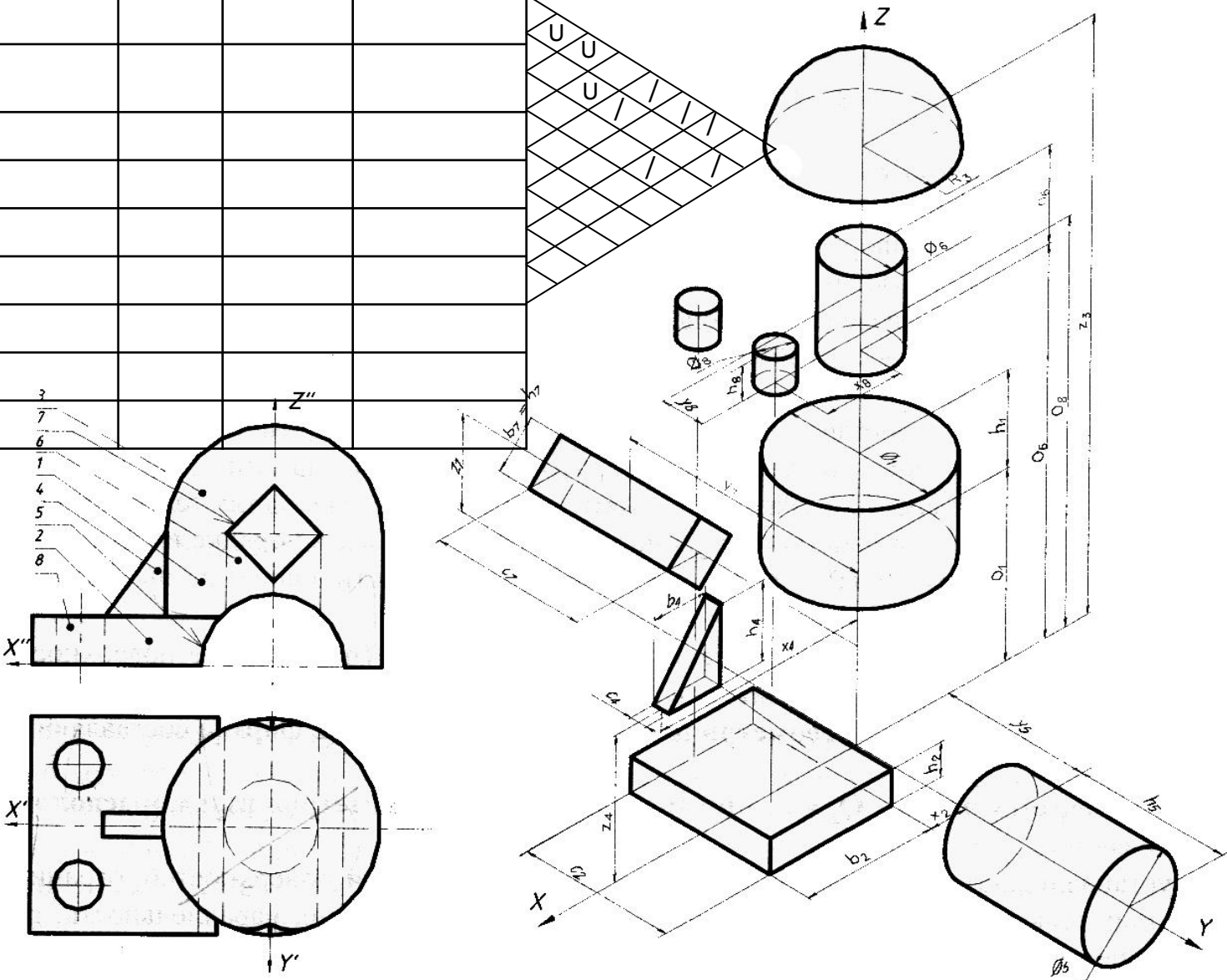
№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				



4. Определение количества и геометрического смысла параметров формы

составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$				
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

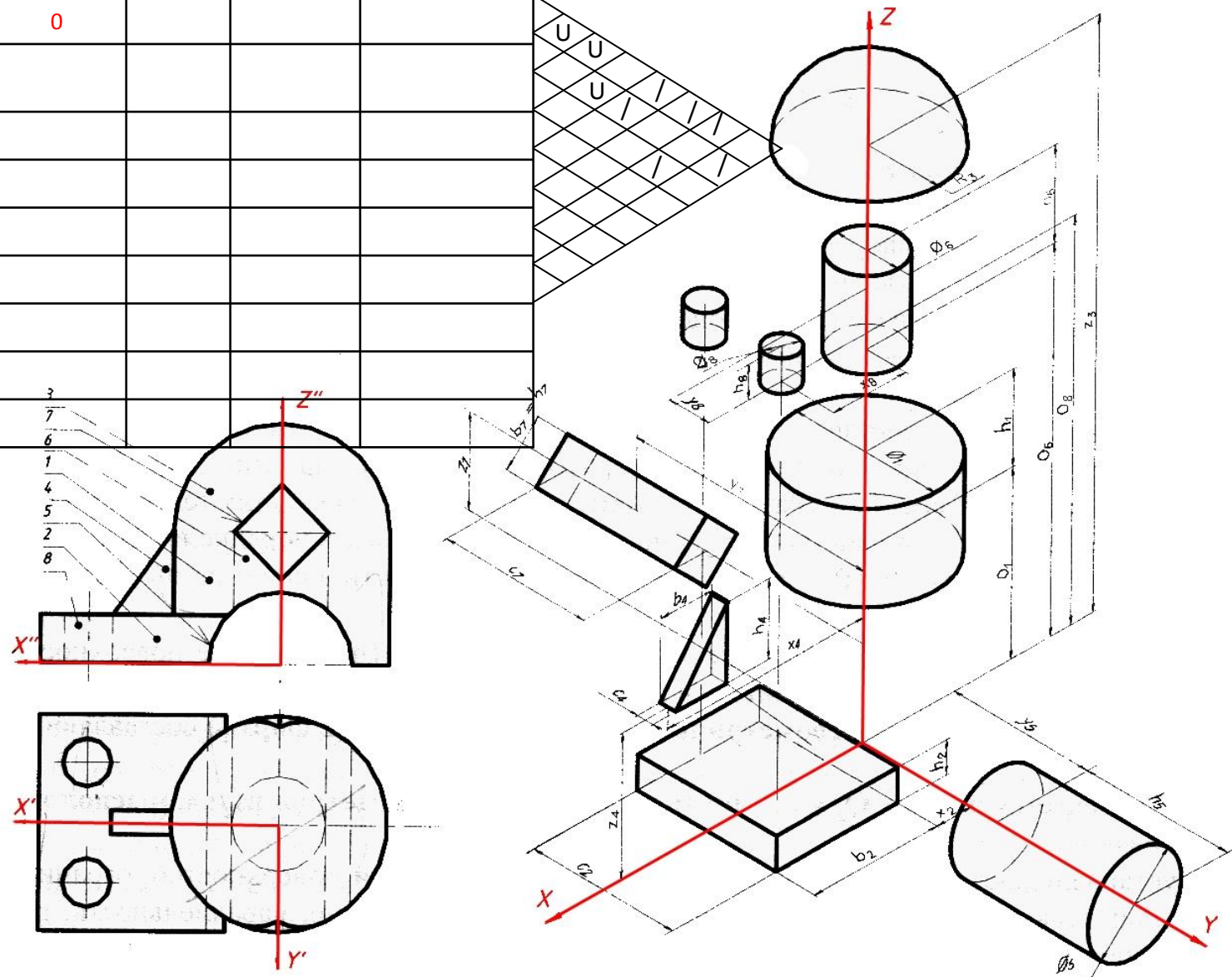


5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел;

5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$				
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

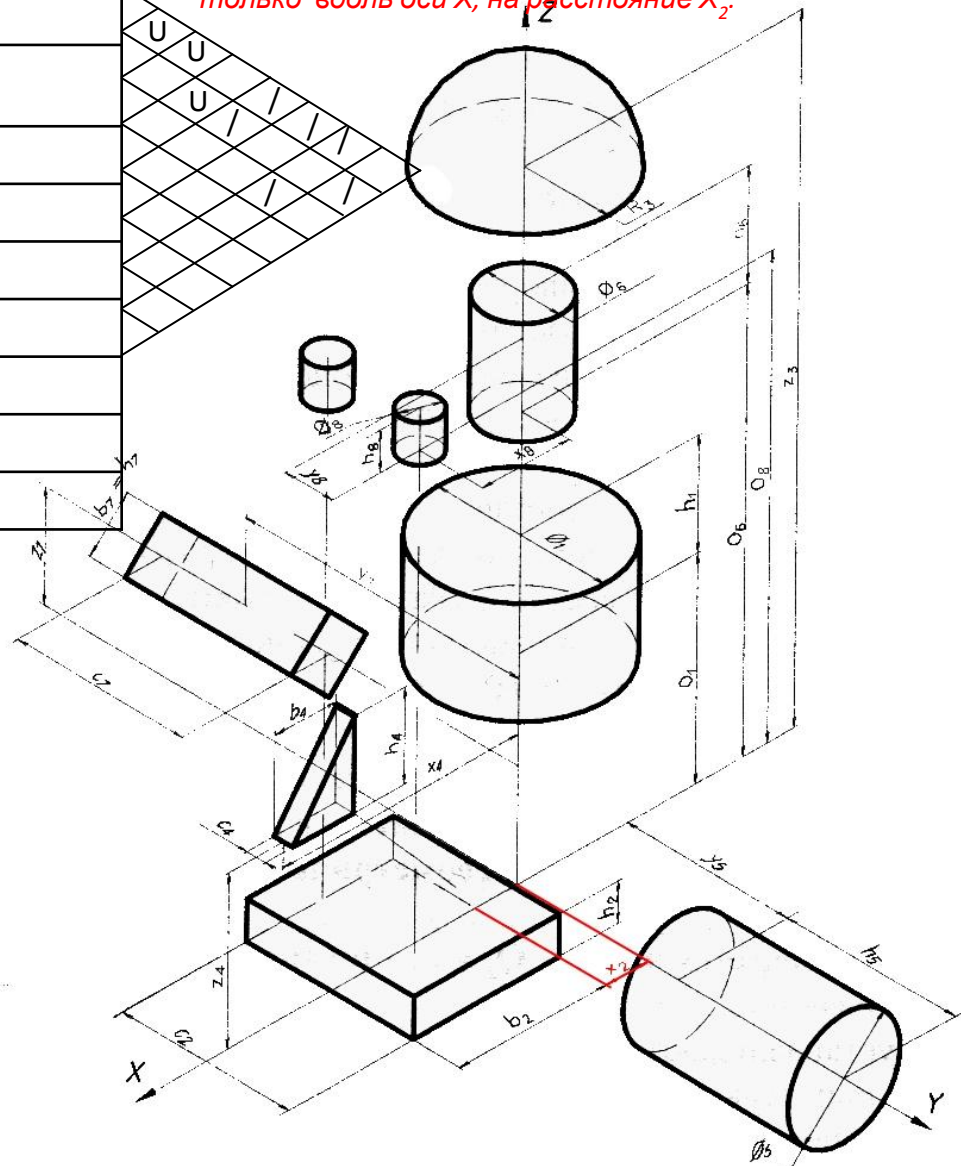
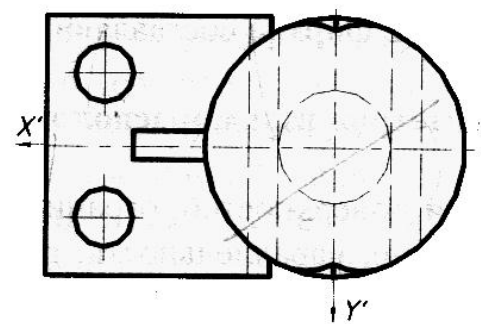
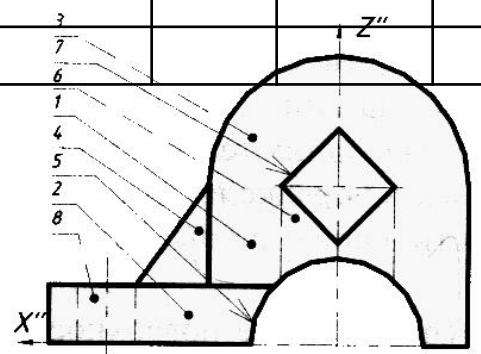
Цилиндр (1) не имеет параметров положения, так как является базовым телом и не имеет смещений относительно системы координат.



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3				
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

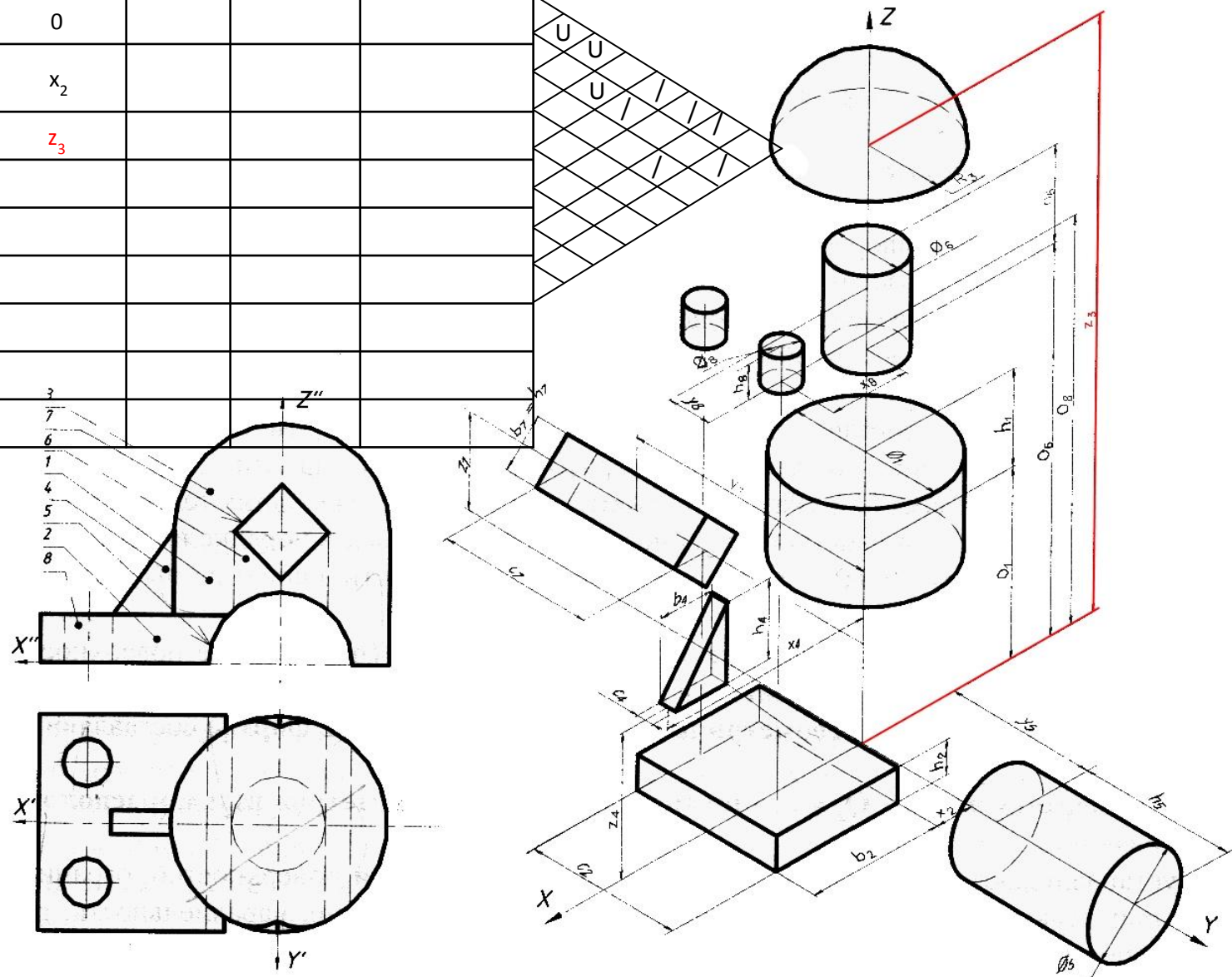
Параллелепипед (2) имеет один параметр положения, так как сдвинут относительно системы координат только вдоль оси X, на расстояние X_2 .



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$				
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

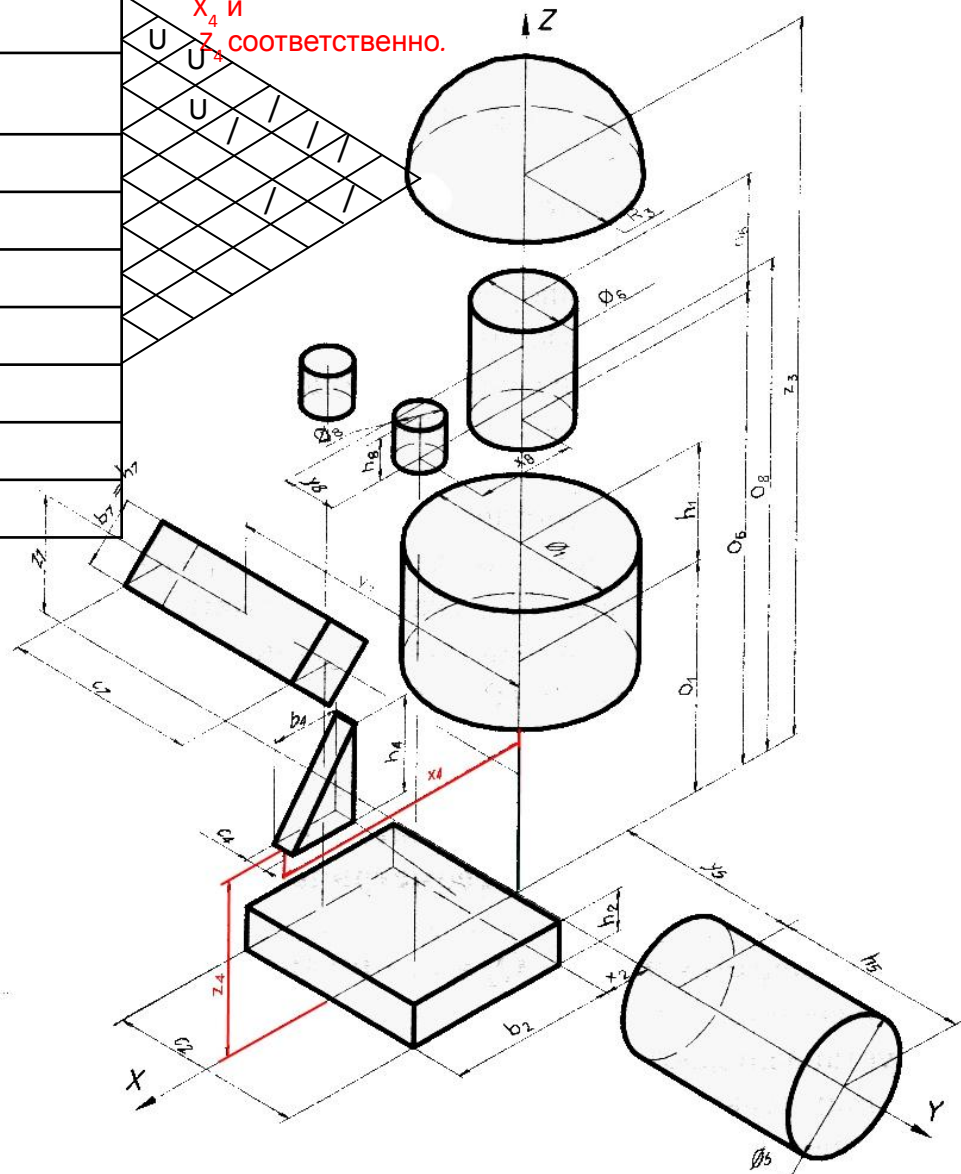
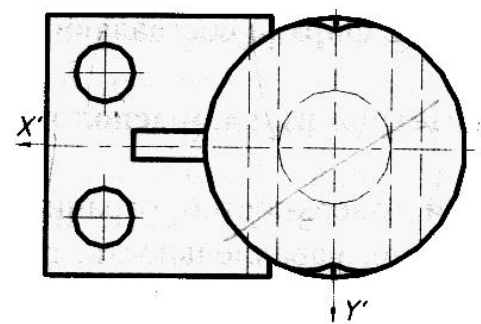
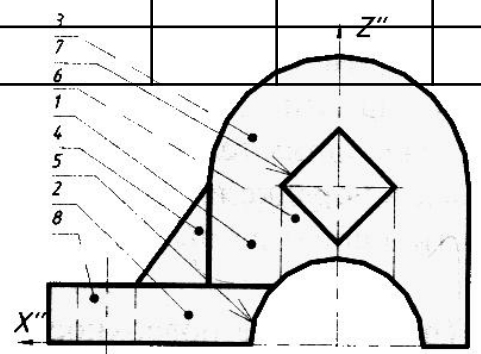
Шар (3) имеет один параметр положения, так как сдвинут относительно системы координат только вдоль оси Z, на расстояние z_3 .



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$				
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

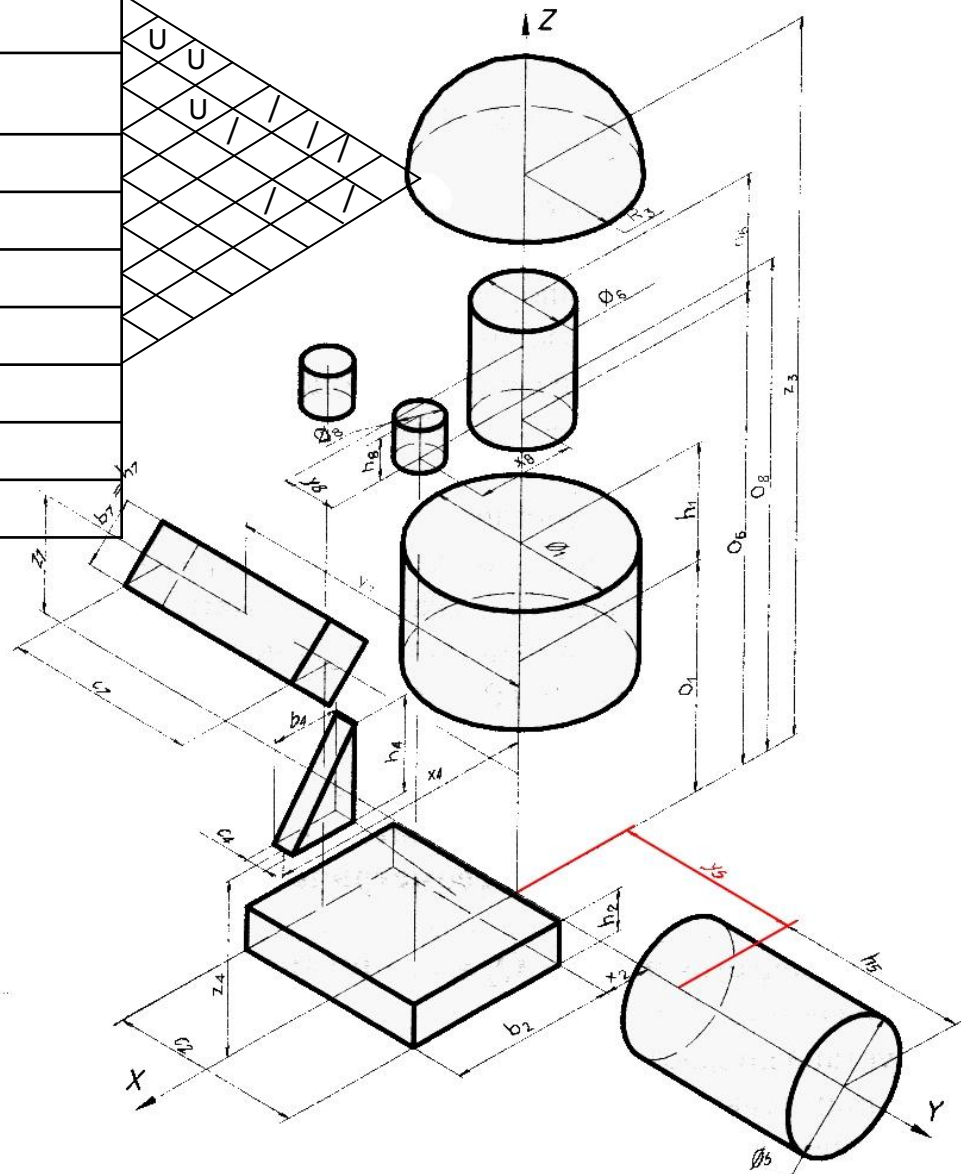
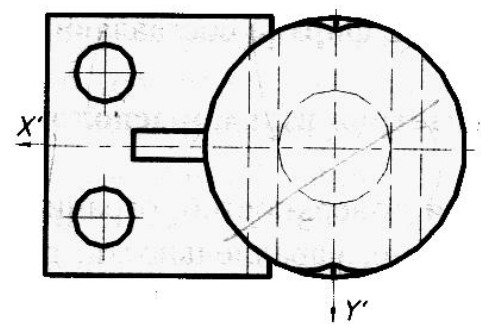
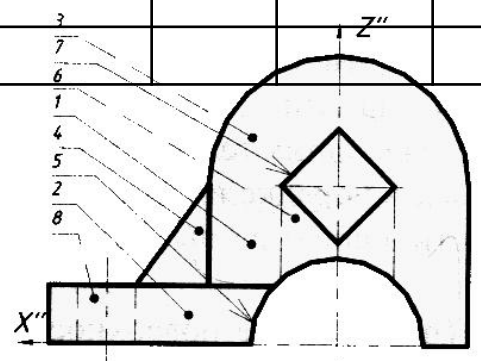
Призма (4) имеет два параметра положения, так как сдвинута относительно системы координат как вдоль оси X, таки вдоль оси Z, на расстояния x_4 и z_4 соответственно.



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	Y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$				
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

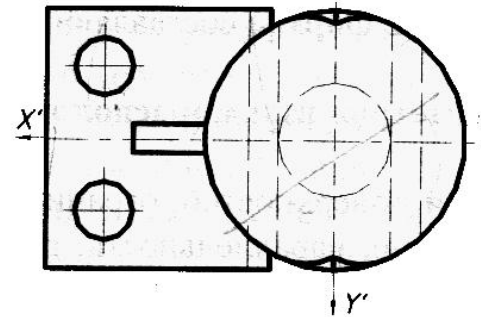
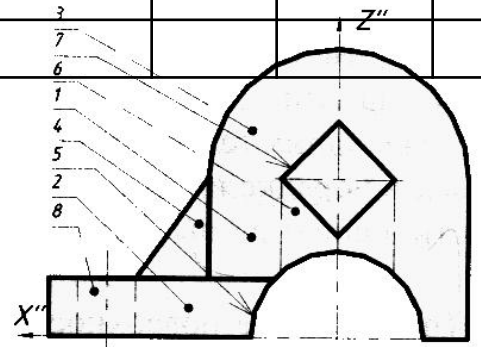
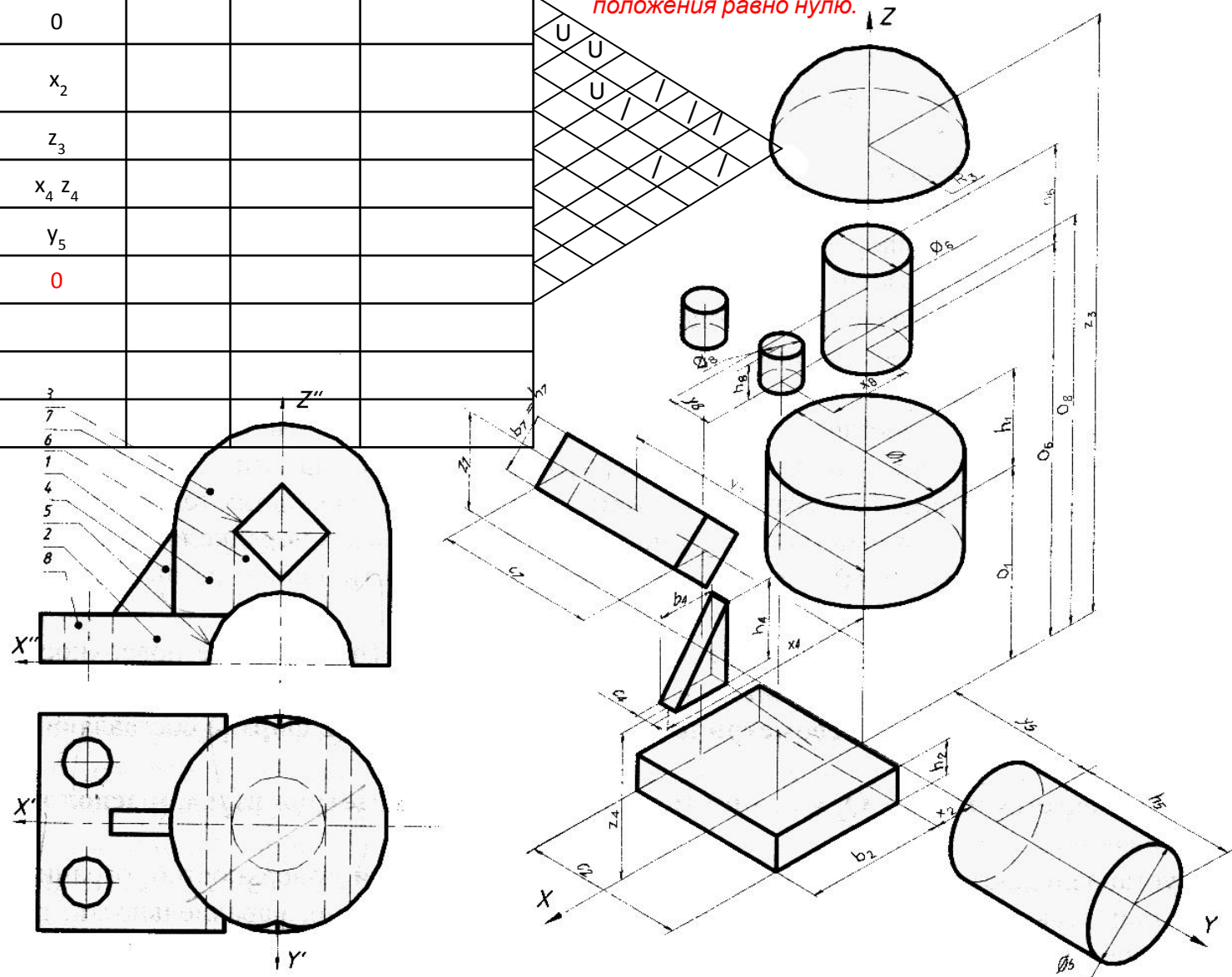
Цилиндр (5) имеет один параметр положения, так как сдвинут относительно системы координат только вдоль оси Y на расстояние Y_5 .



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$				
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

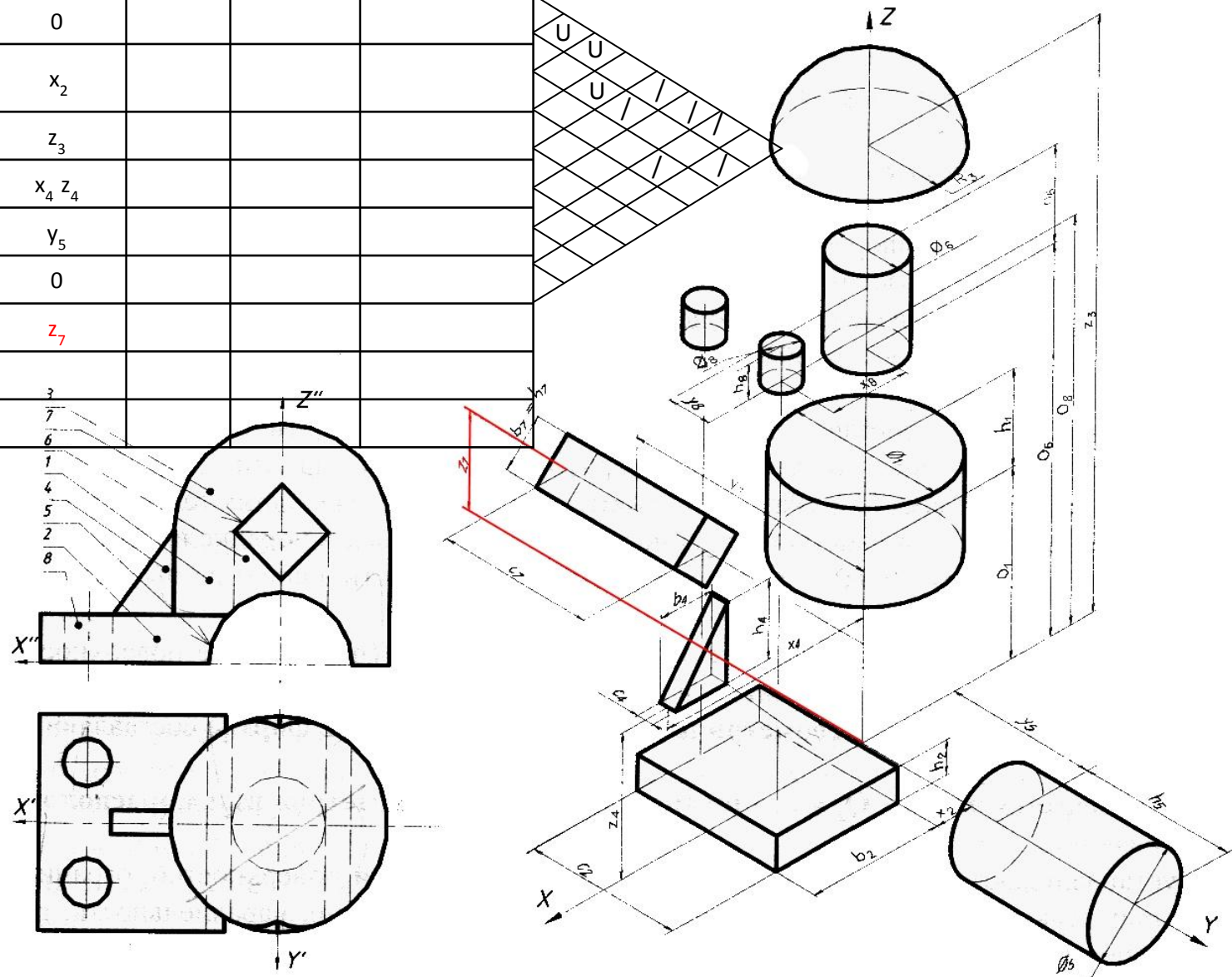
Цилиндр (6) не имеет смещений относительно системы координат, следовательно, его количество параметров положения равно нулю.



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7			
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$				
		$\Sigma=18$				

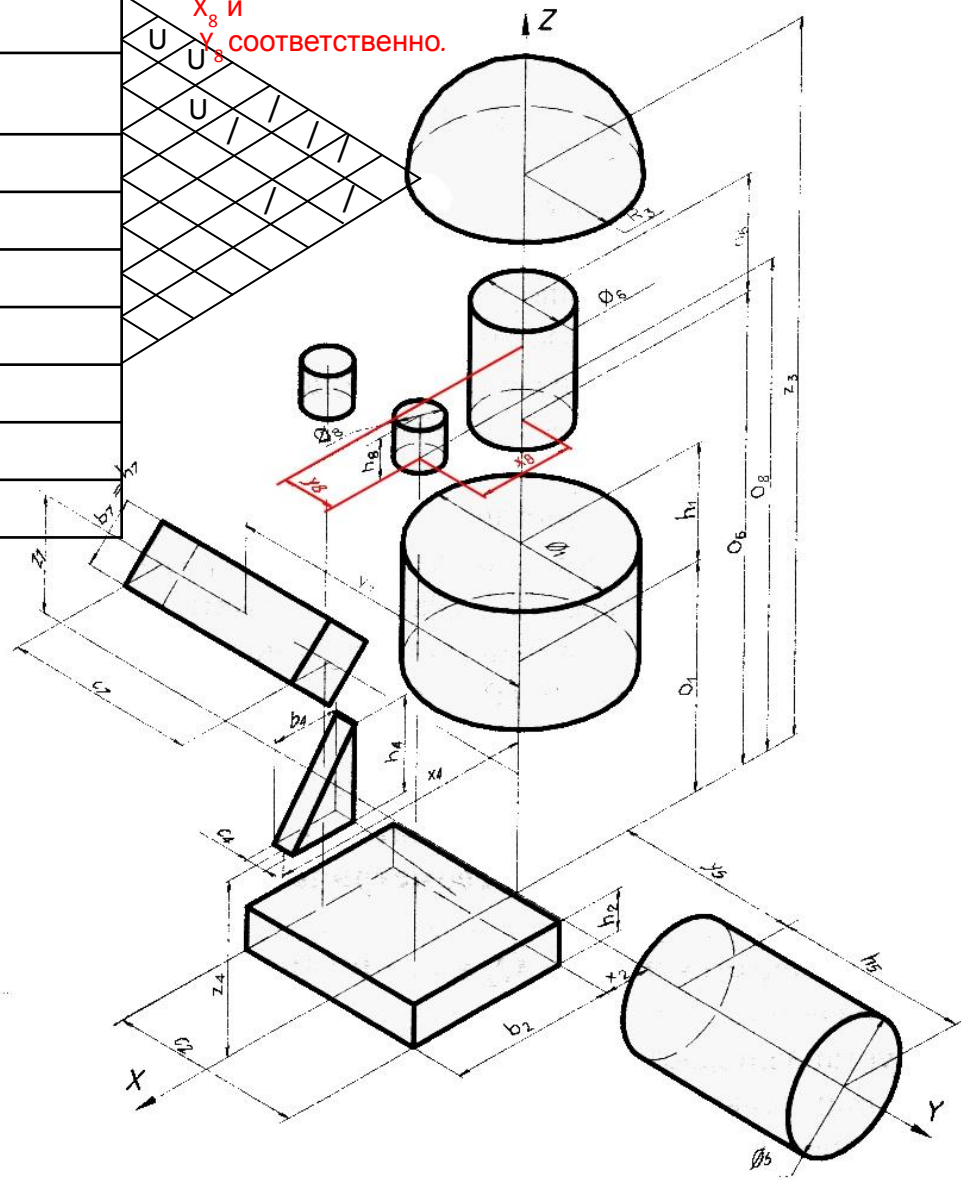
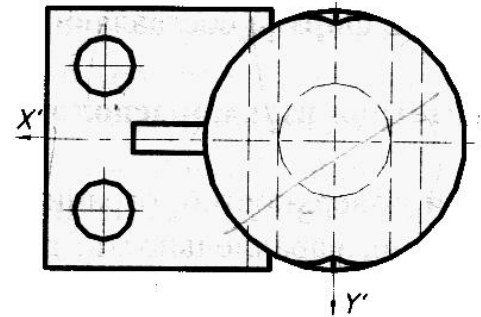
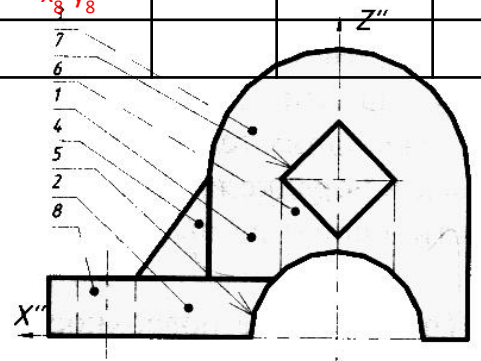
Призма (7) имеет один параметр положения, так как сдвинута относительно системы координат только вдоль оси Z, на расстояние z_7 .



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7			
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$			
		$\Sigma=18$				

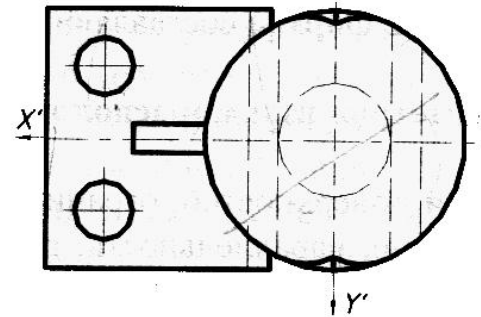
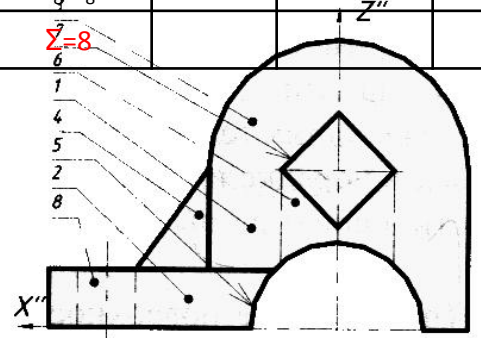
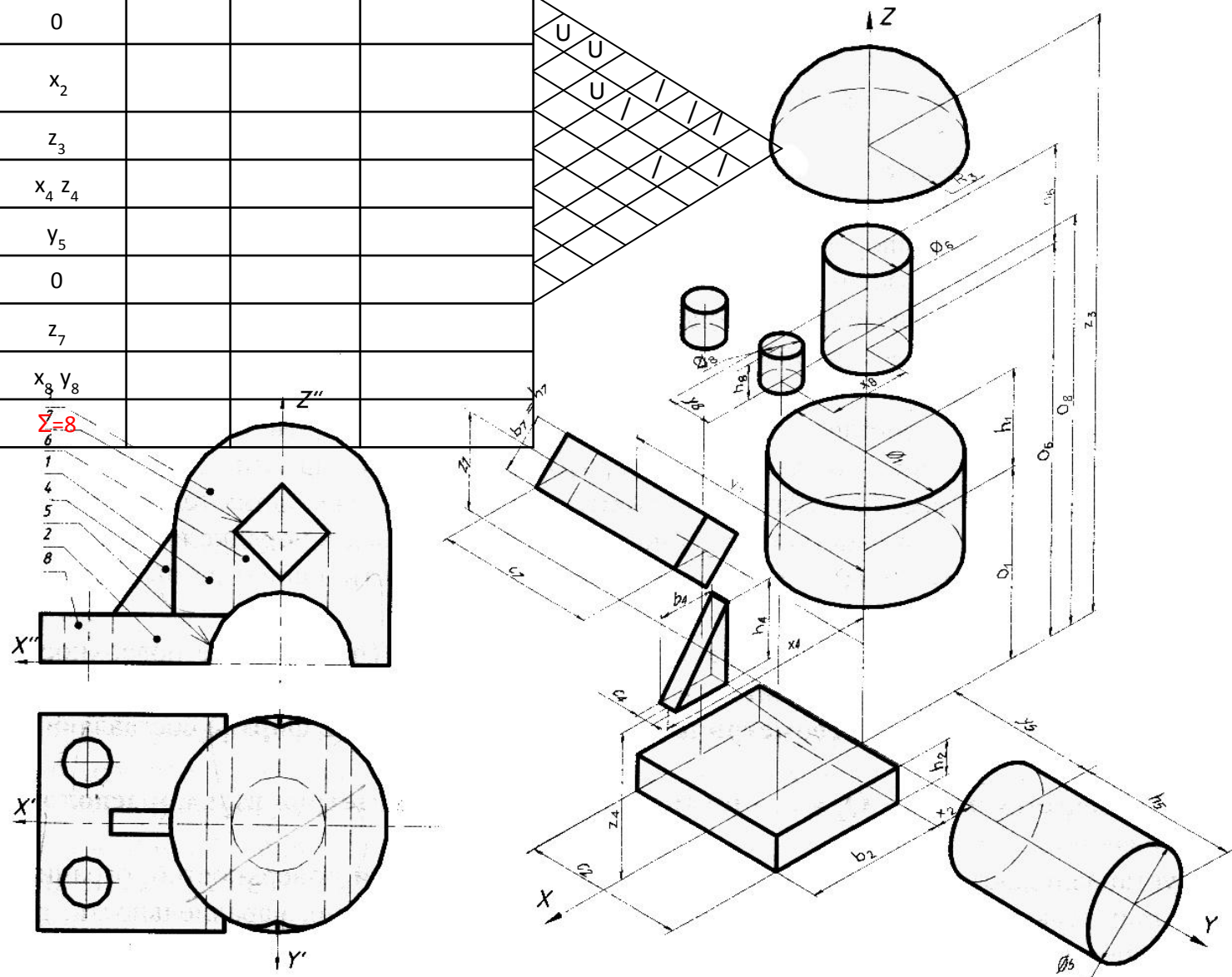
Цилиндр (8) имеет два параметра положения, так как сдвинут относительно системы координат как вдоль оси X, таки вдоль оси Y, на расстояния x_8 и y_8 соответственно.



5. Определение количества и геометрического смысла параметров взаиморасположения составляющих тел

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0			
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2			
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7			
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$			
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$			

Итого в сумме получается 8 параметров положения.

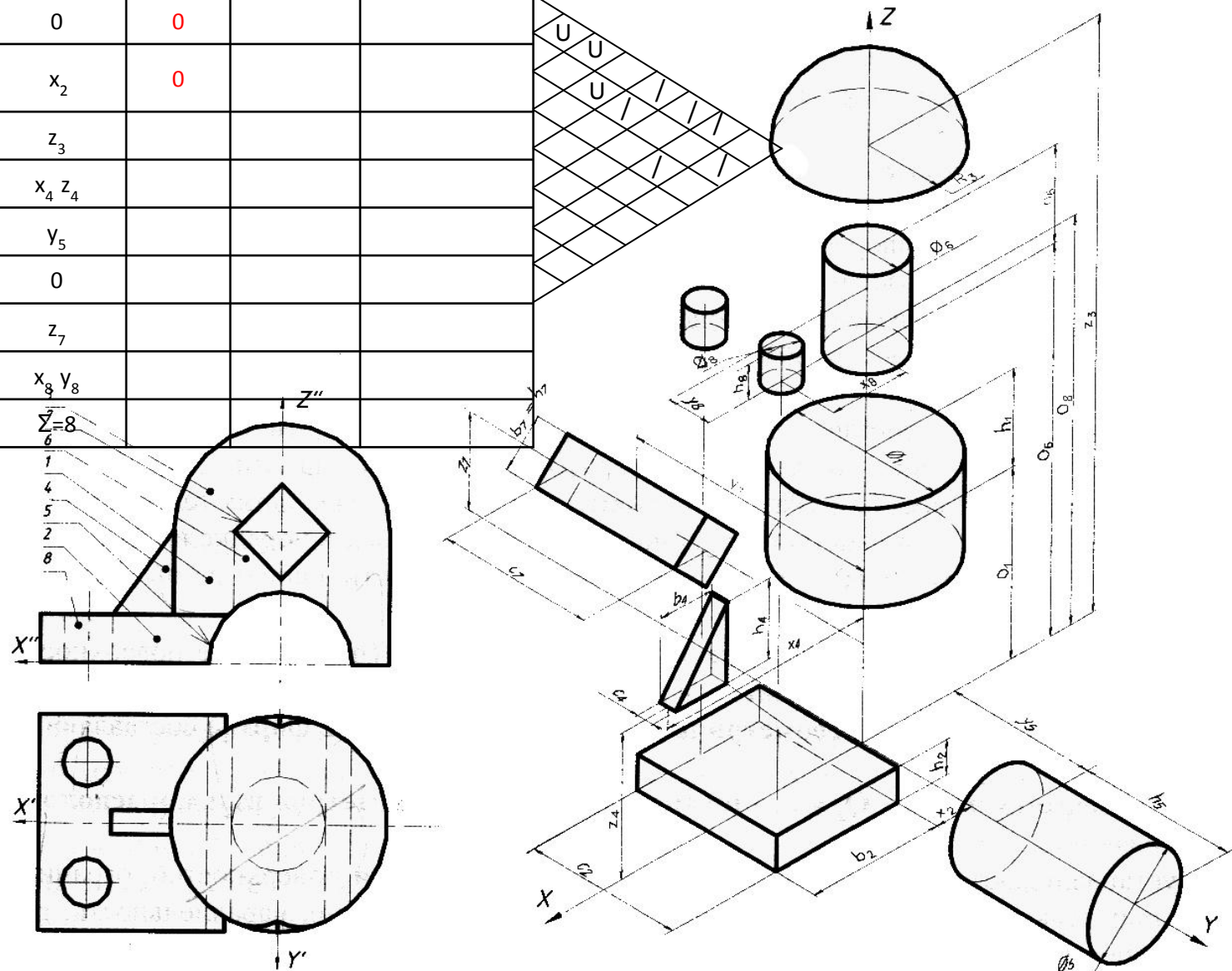


6. Определение взаимозависимостей
выявленных параметров формы;

6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0		
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0		
3	Шар	R_3	z_3			
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7			
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$			
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$			

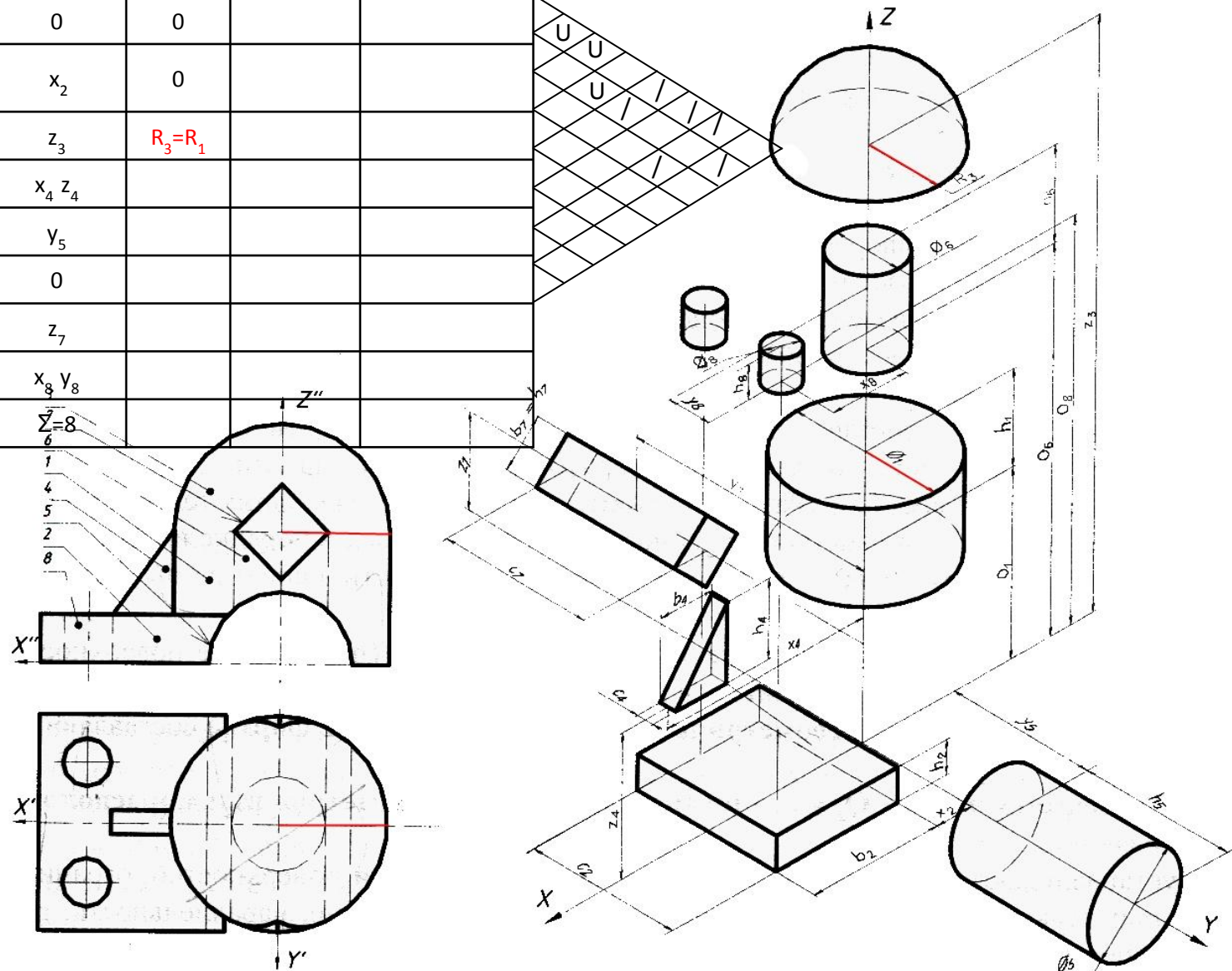
Цилиндр (1) и параллелепипед (2) не имеют взаимозависимостей параметров формы.



6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0		
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0		
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$		
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$			
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7			
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$			
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$			

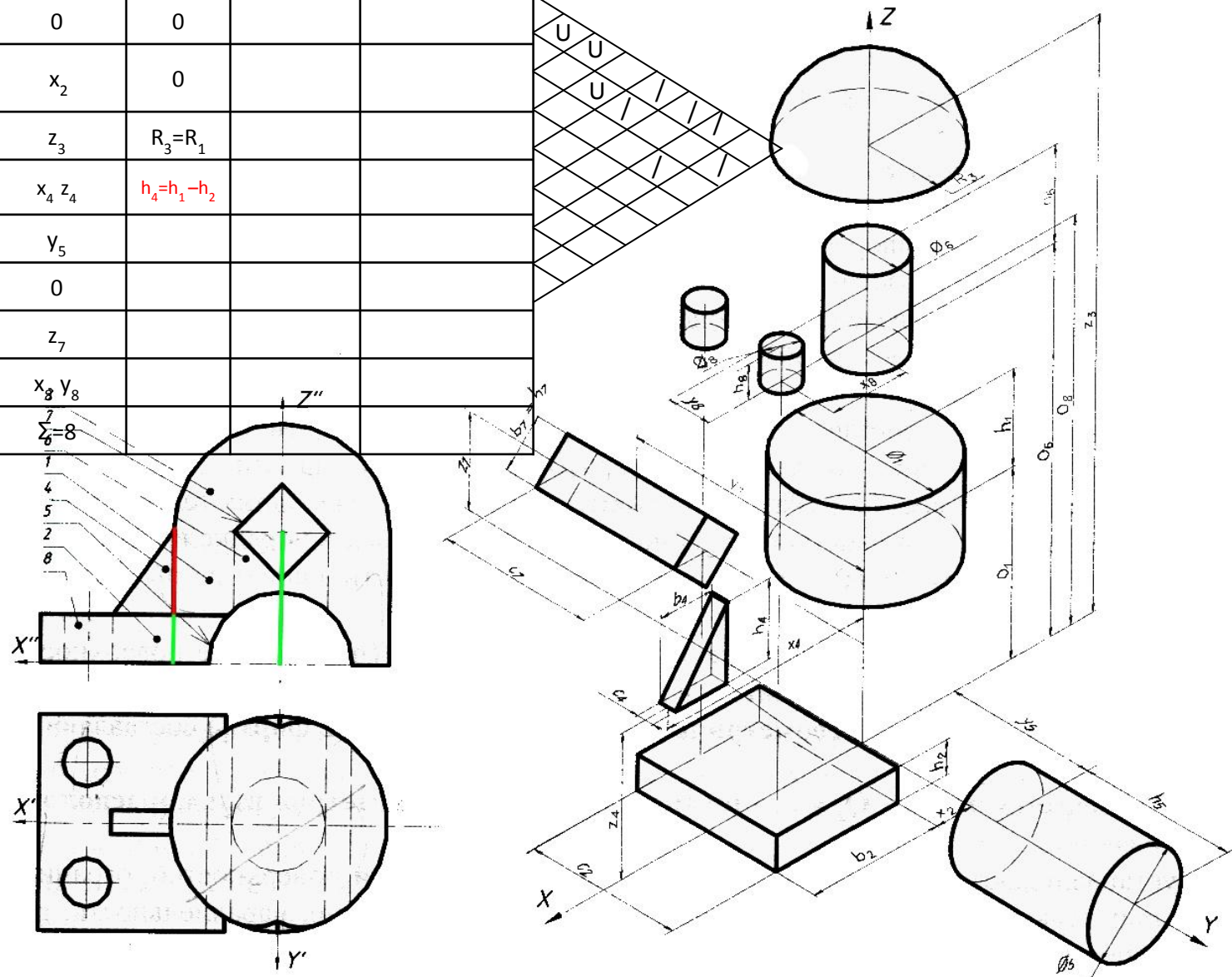
Шар (3) имеет одну взаимозависимость параметров формы, так как его радиус совпадает с радиусом цилиндра 1.



6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0		
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0		
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$		
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$		
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5			
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7			
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$			
		$\Sigma=18$	$\sum_{i=6}^7=8$			

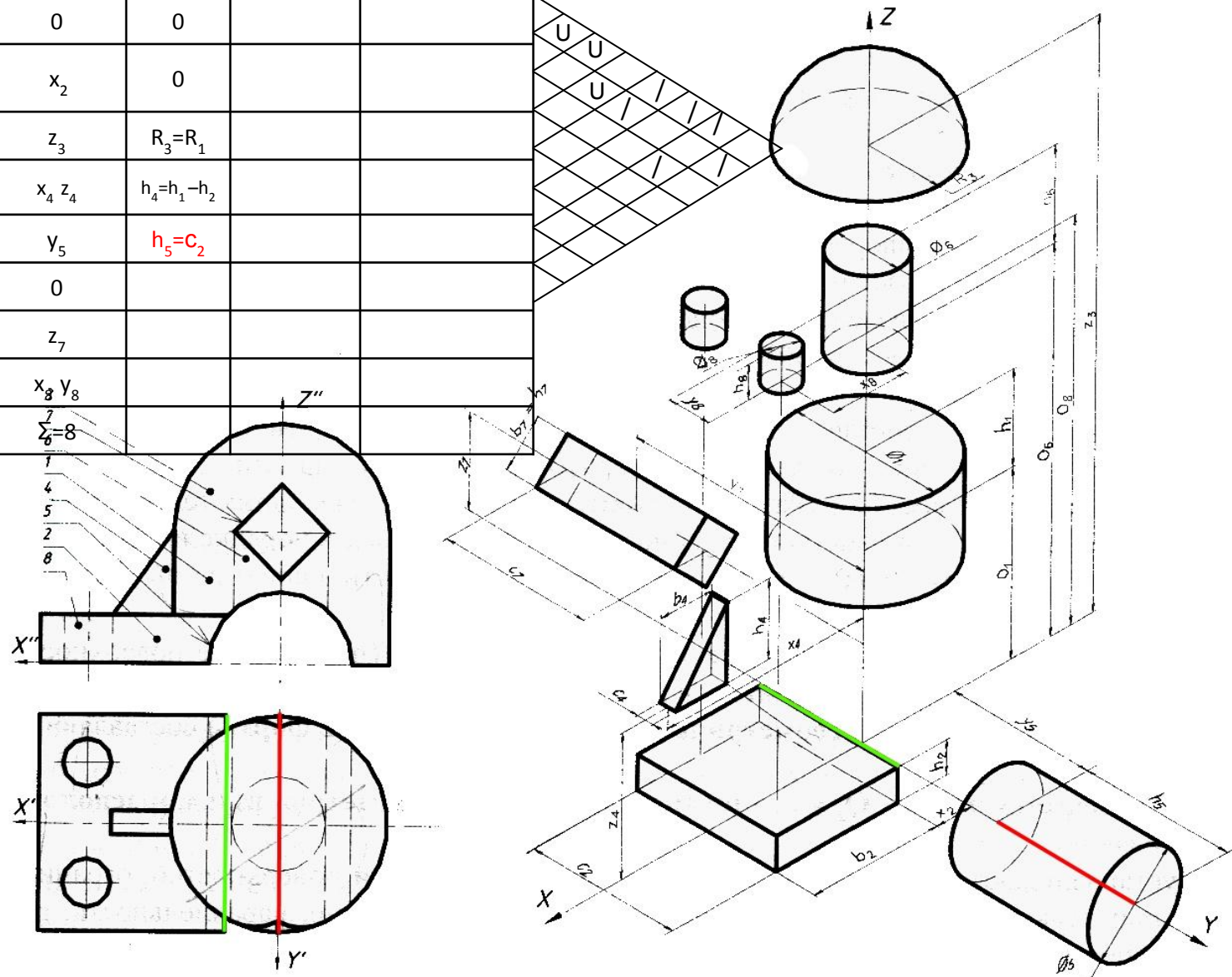
Призма (4) имеет одну взаимозависимость параметров формы, так как её высота равна разности высот цилиндра (1) и параллелепипеда (2).



6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0		
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0		
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$		
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$		
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$		
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0			
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7			
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$			
		$\Sigma=18$	$\sum_{i=6}^7=8$			

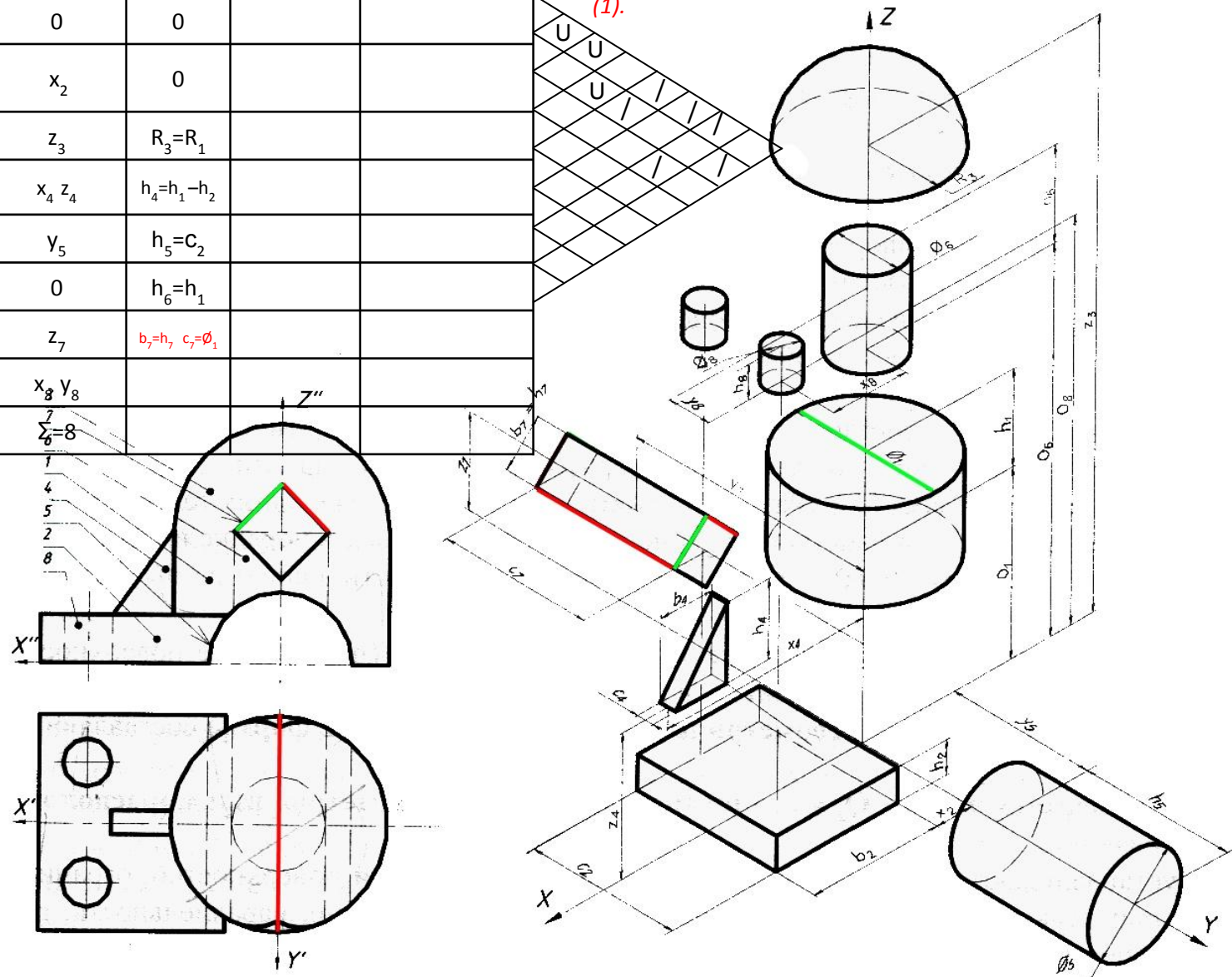
Цилиндр (5) имеет одну взаимозависимость параметров формы, так как его высота равна ширине параллелепипеда (2).



6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0		
2	Парал-д	$h_2 b_2$ c_2	x_2	0		
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$		
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$		
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$		
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$		
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7, c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$			
		$\Sigma=18$	$\sum_{i=6}^7=8$			

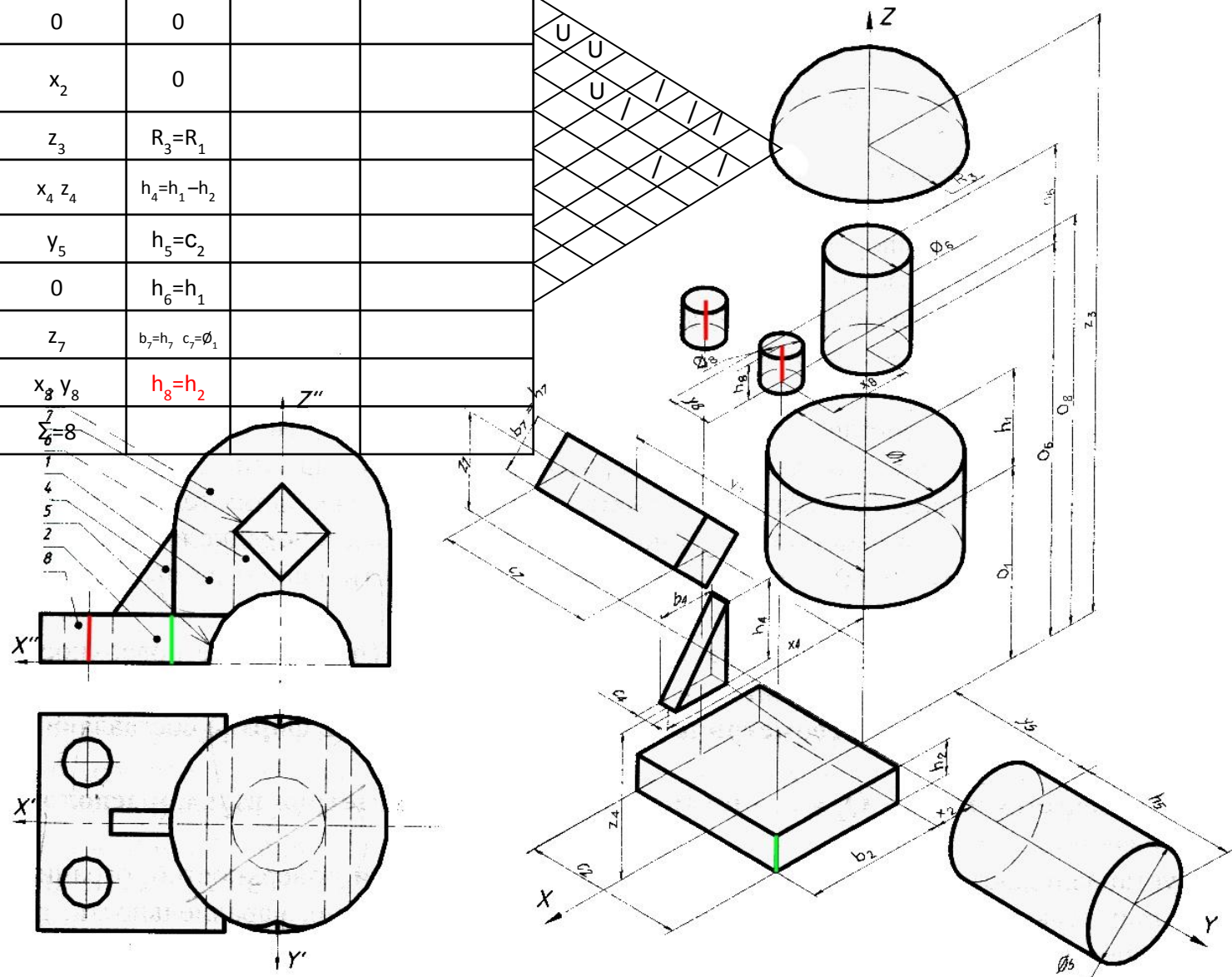
Призма (7) имеет две взаимозависимости параметров формы, так как её основанием является квадрат, а её ширина равна диаметру цилиндра (1).



6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0		
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0		
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$		
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$		
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$		
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$		
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7, c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\sum_{i=6}^7=8$			

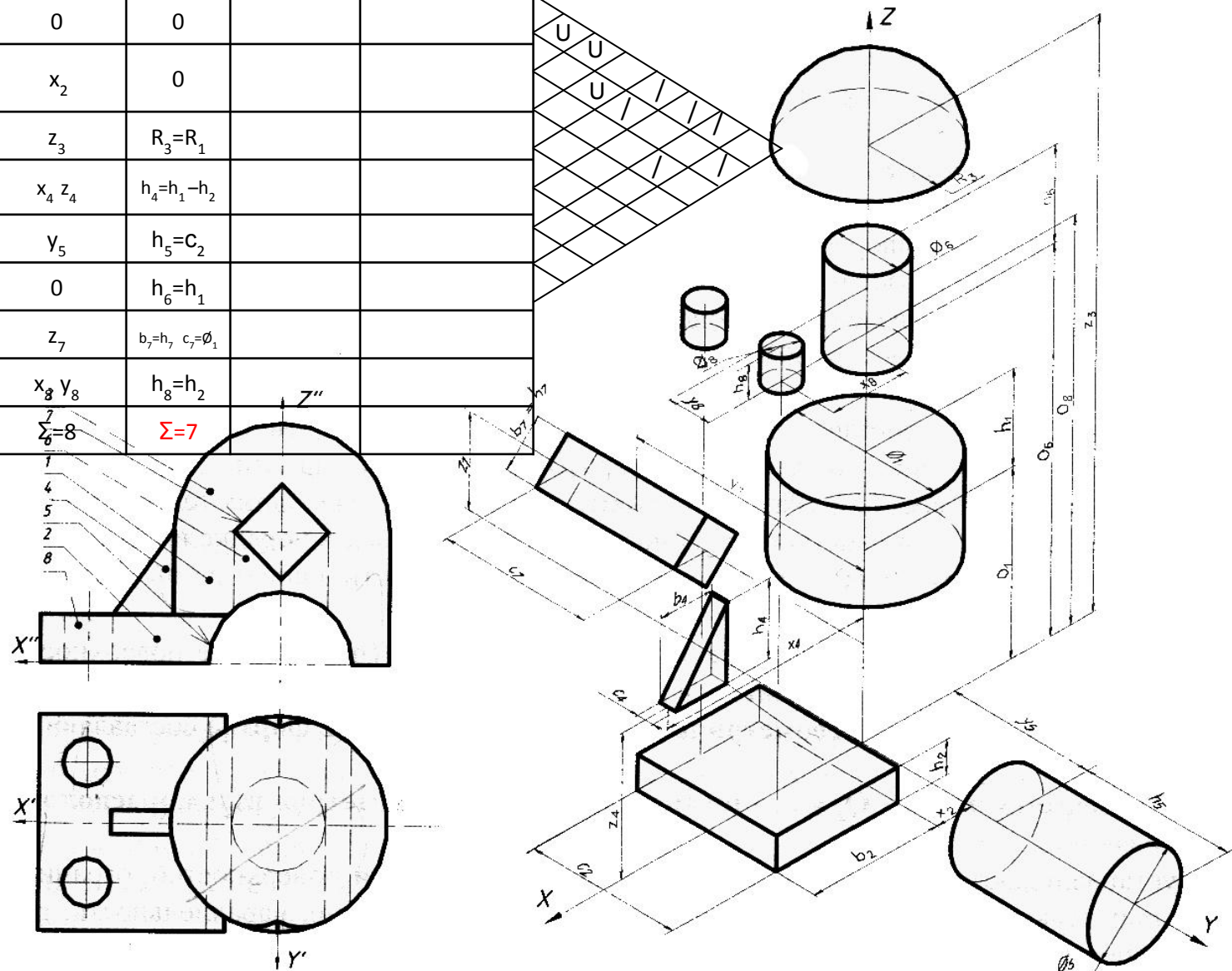
Цилиндр (8) имеет одну взаимозависимость параметров формы, так как его высота равна высоте параллелепипеда (2).



6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров формы.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0		
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0		
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$		
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$		
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$		
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$		
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7, c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\sum_6^7=8$	$\Sigma=7$		

Итого в сумме получается 7 взаимозависимостей.

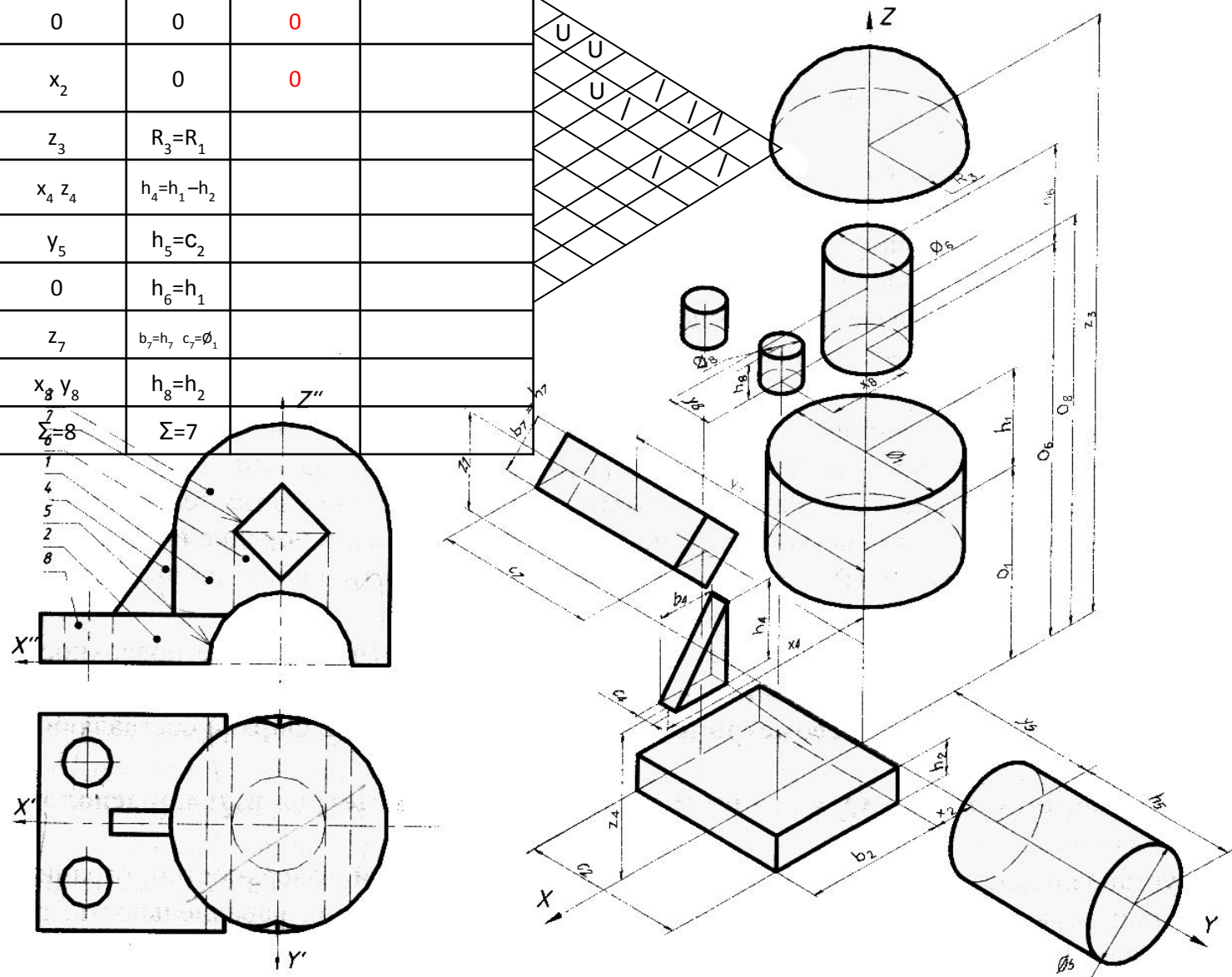


7.Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения;

7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$		
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$		
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$		
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$		
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\sum_{i=6}^7=8$	$\Sigma=7$		

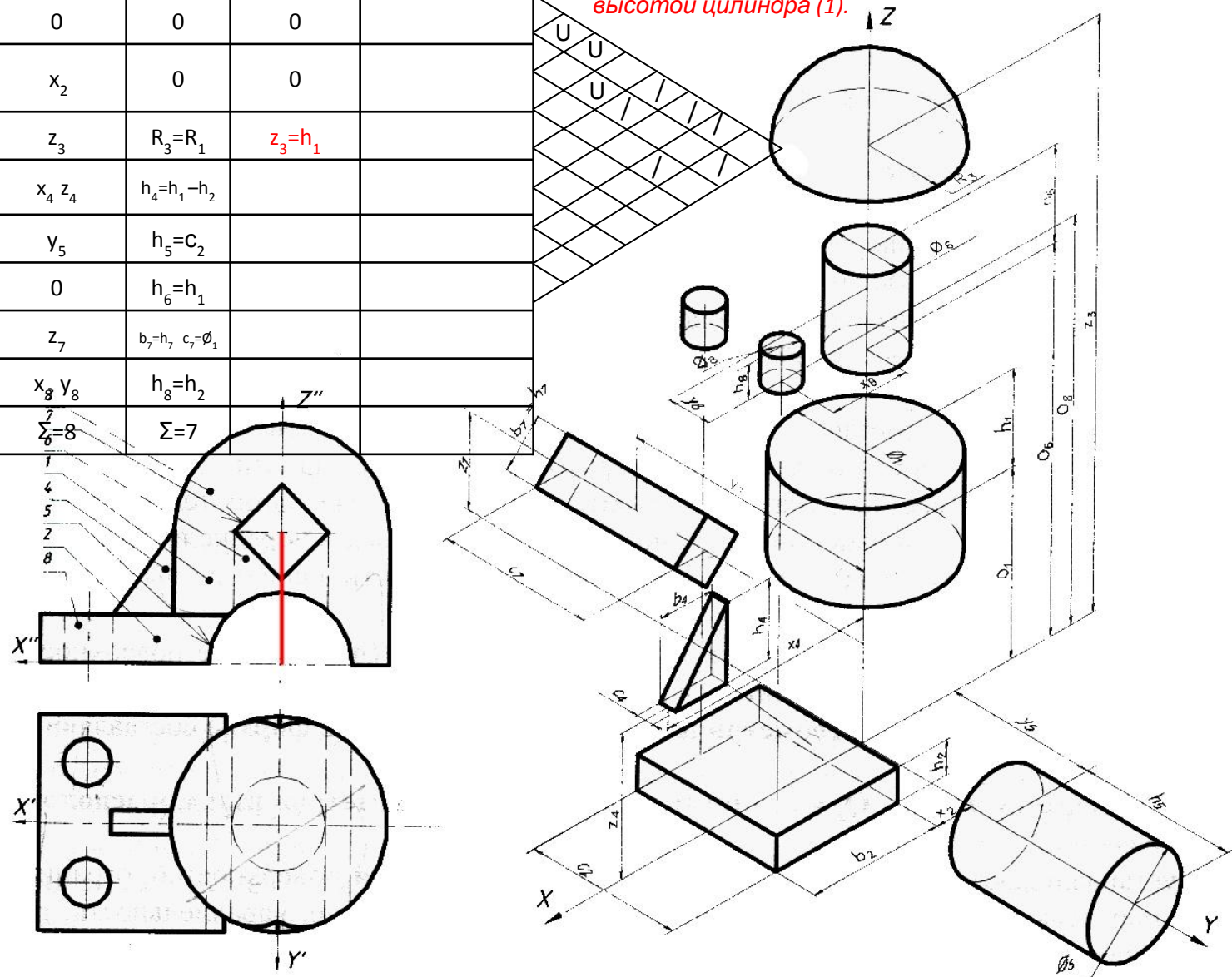
Цилиндр (1) и параллелепипед (2) не имеют взаимозависимостей параметров положения.



7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$		
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$		
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$		
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\sum_{i=6}^7=8$	$\Sigma=7$		

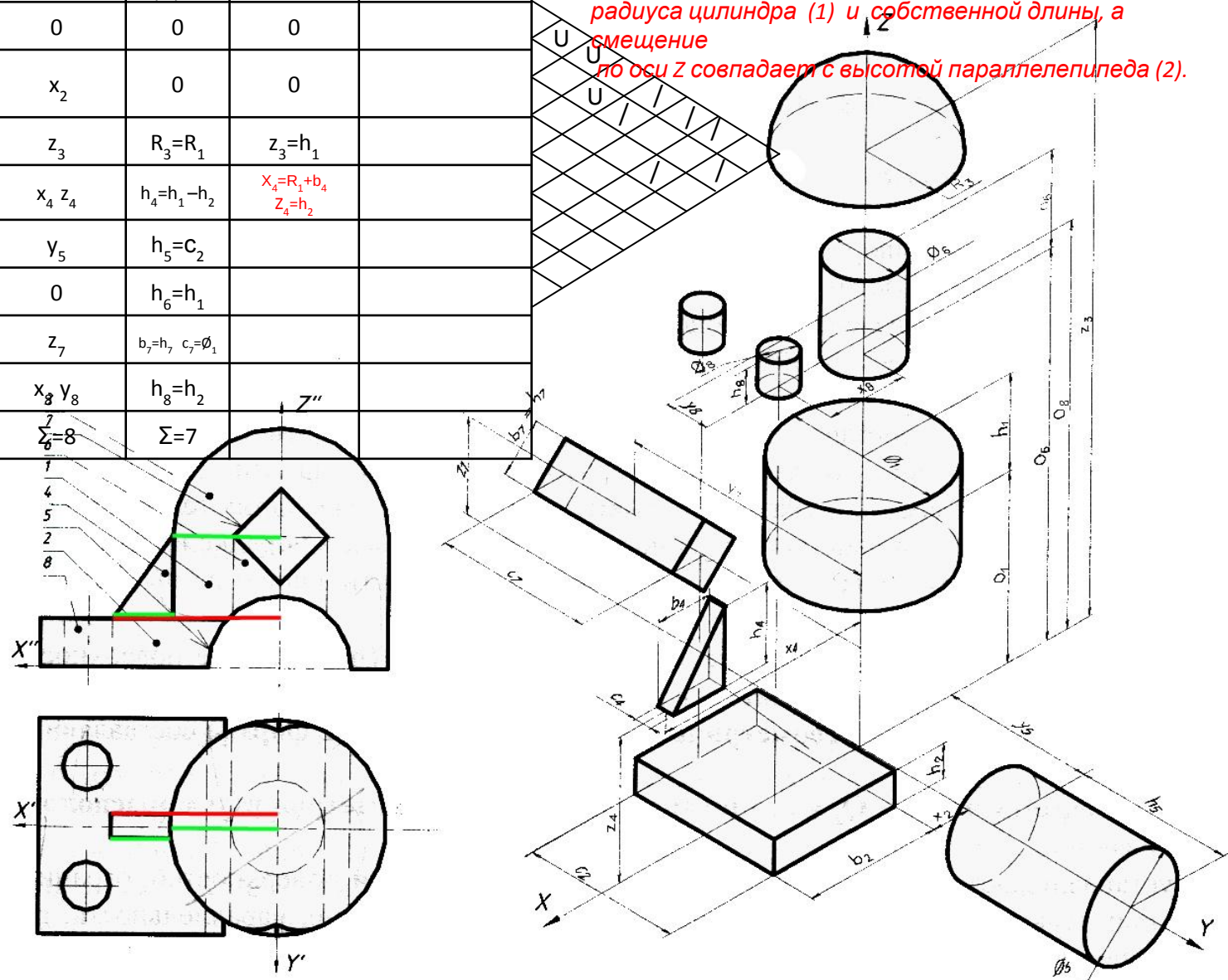
Шар (3) имеет одну взаимозависимость параметров положения, так как его смещение по оси Z относительно системы координат совпадает с высотой цилиндра (1).



7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$	$x_4=R_1+b_4$ $z_4=h_2$	
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$		
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$		
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7, c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\sum_{i=6}^7=8$	$\Sigma=7$		

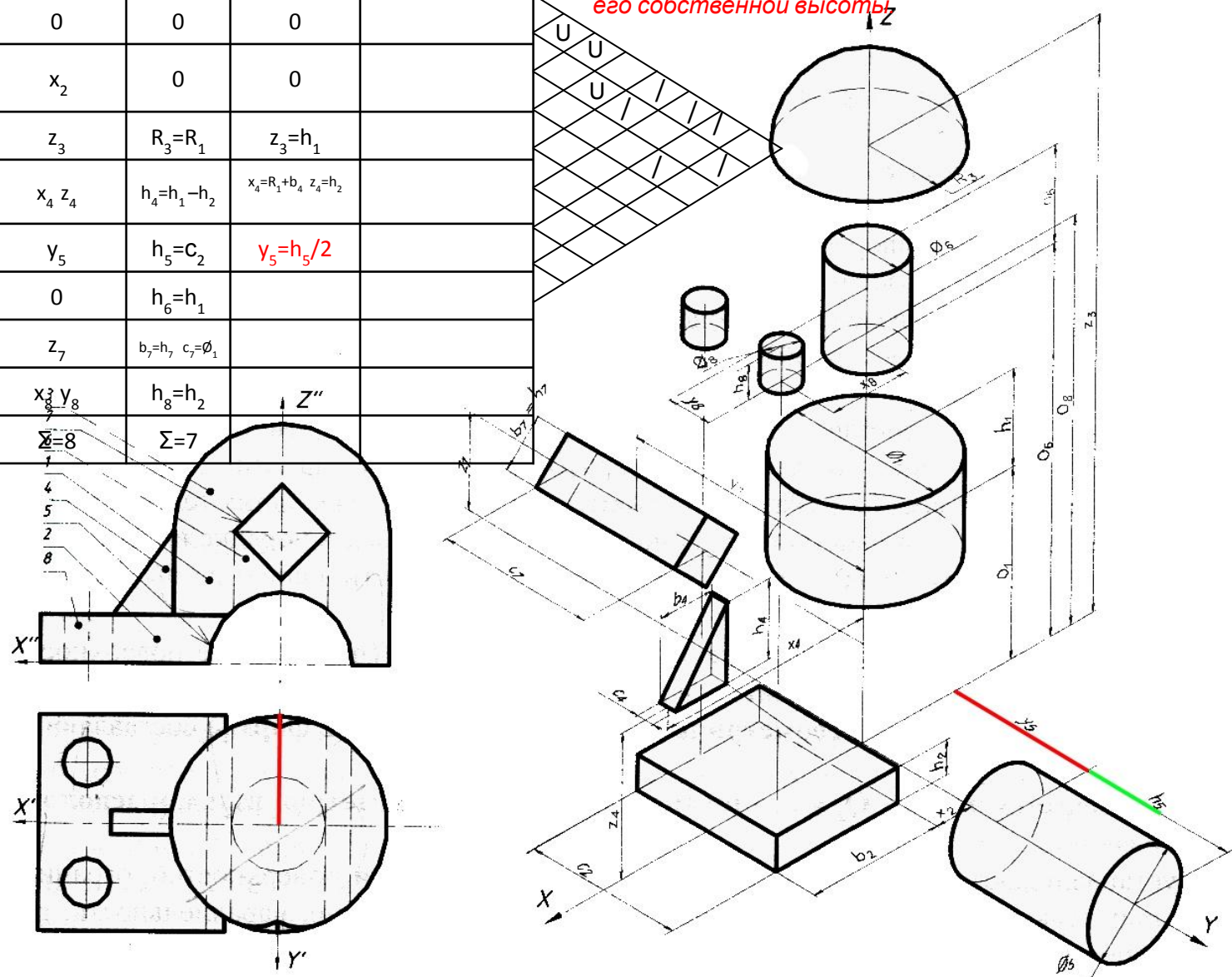
Призма (4) имеет две взаимозависимости параметров положения, так как её смещение по оси X относительно системы координат равно разности радиуса цилиндра (1) и собственной длины, а смещение по оси Z совпадает с высотой параллелепипеда (2).



7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$	$x_4=R_1+b_4 z_4=h_2$	
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$	$y_5=h_5/2$	
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$		
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$	$\Sigma=7$		

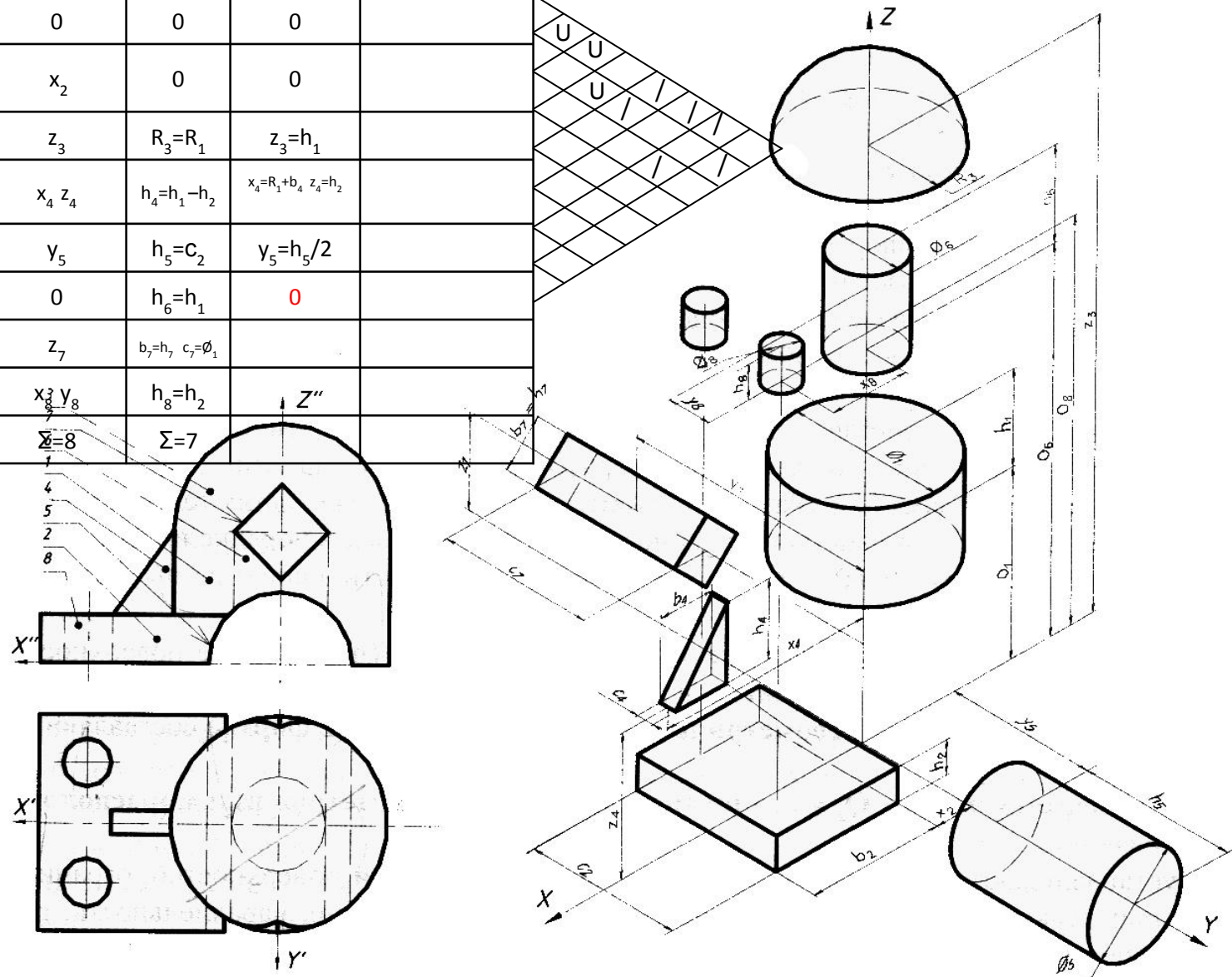
Цилиндр (5) имеет одну взаимозависимость параметров положения, так как его смещение по оси Y относительно системы координат равно половине его собственной высоты.



7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$	$x_4=R_1+b_4 z_4=h_2$	
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$	$y_5=h_5/2$	
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$	0	
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$		
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$	$\Sigma=7$		

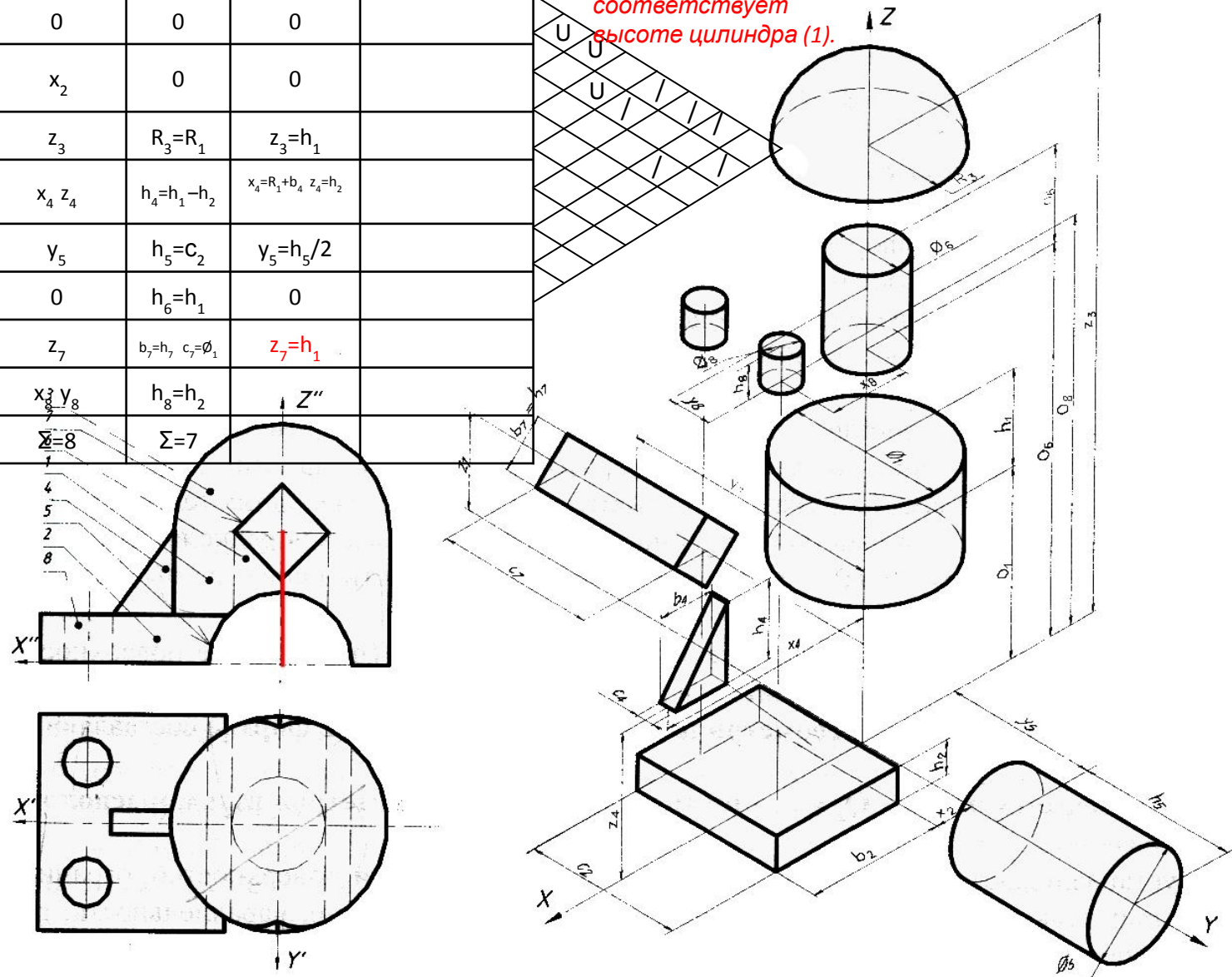
Цилиндр (6) не имеет взаимозависимостей параметров положения.



7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$	$x_4=R_1+b_4 z_4=h_2$	
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$	$y_5=h_5/2$	
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$	0	
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$	$z_7=h_1$	
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$		
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$	$\Sigma=7$		

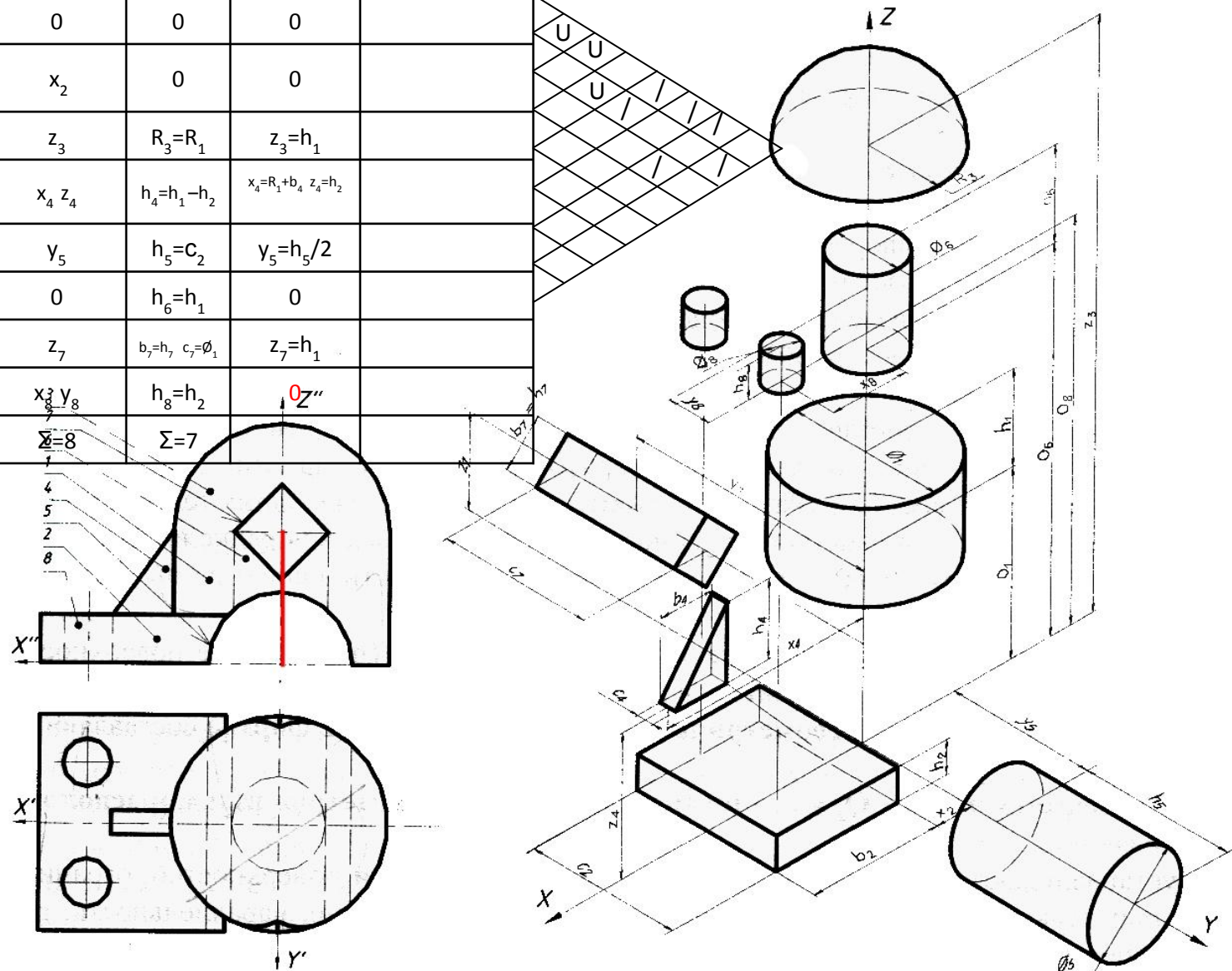
Призма (7) имеет одну взаимозависимость параметров положения, так как её смещение по оси Z относительно системы координат соответствует высоте цилиндра (1).



7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$	$x_4=R_1+b_4 z_4=h_2$	
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$	$y_5=h_5/2$	
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$	0	
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$	$z_7=h_1$	
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$	$0z''$	
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$	$\Sigma=7$		

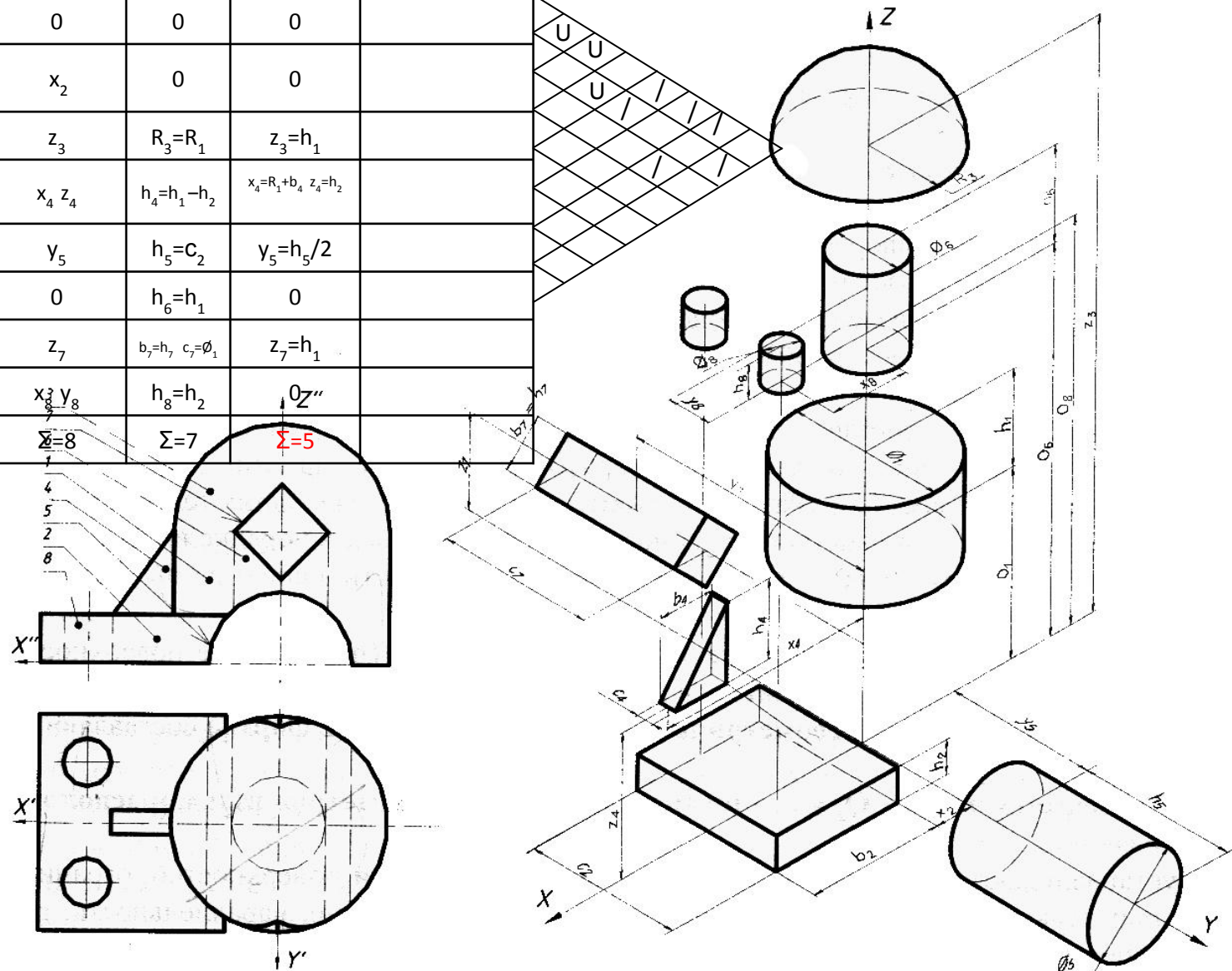
Цилиндр (8) не имеет взаимозависимостей параметров положения.



7. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_{Φ} (форма)	P_{Π} (положение)	K_{Φ} (форма)	K_{Π} (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$	$x_4=R_1+b_4 z_4=h_2$	
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$	$y_5=h_5/2$	
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$	0	
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$	$z_7=h_1$	
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$	$0z''$	
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$	$\Sigma=7$	$\Sigma=5$	

Итого в сумме получается 5 взаимозависимостей.



8. Подсчет итогового числа параметров для каждого тела примитива .

- $R_f + R_p - K_p - K_f$

6. Определение взаимозависимостей выявленных параметров положения.

№	Тело примитив	Параметры				независимые параметры
		P_Φ (форма)	P_Π (положение)	K_Φ (форма)	K_Π (положение)	
1	Цилиндр	$\phi_1 h_1$	0	0	0	$\phi_1 h_1$
2	Парал-д	$h_2 b_2 c_2$	x_2	0	0	$h_2 b_2 S_2 x_2$
3	Шар	R_3	z_3	$R_3=R_1$	$z_3=h_1$	0
4	Призма	$h_4 b_4 c_4$	$x_4 z_4$	$h_4=h_1-h_2$	$x_4=R_1+b_4 z_4=h_2$	$b_4 S_4$
5	Цилиндр	$\phi_5 h_5$	y_5	$h_5=c_2$	$y_5=h_5/2$	ϕ_5
6	Цилиндр	$\phi_6 h_6$	0	$h_6=h_1$	0	ϕ_6
7	Призма	$h_7 b_7 c_7$	z_7	$b_7=h_7 c_7=\phi_1$	$z_7=h_1$	c_7
8	Цилиндр	$\phi_8 h_8$	$x_8 y_8$	$h_8=h_2$	0	$\phi_8 x_8 y_8$
		$\Sigma=18$	$\Sigma=8$	$\Sigma=7$	$\Sigma=5$	$\Sigma=18+8-7-5=12$

Общее количество параметров равно 12.

