

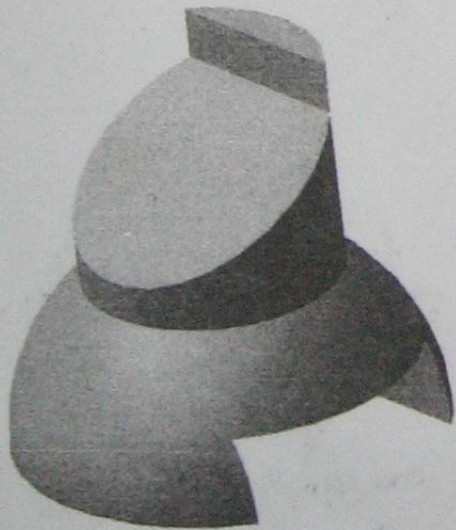
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И АВТОМАТИКИ  
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

# РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ



Студент Краценков А. М.

Группа ВВ-2-06Ф-Т ВМС

Преподаватель \_\_\_\_\_

Допущен к зачету \_\_\_\_\_

(дата, подпись)

МОСКВА 2008

ТЕМА 1. ЛИНЕЙНЫЕ Г.Ф. (ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ)  
НА ОБРАТИМЫХ ОТОБРАЖЕНИЯХ (А.Ч., К.Ч.)

1.1. ТОЧКА НА ОБРАТИМЫХ ОТОБРАЖЕНИЯХ

1) На трехпроекционном комплексном и аксонометрическом чертежах построить графическую модель точек A, B, C, D, E, M, отрезка  $\overline{AB}$  и плоскости  $\Sigma(ABC)$ .

а) Точки B, M заданы координатами (табл.1), точки A, C, D заданы изображениями. Определить координаты точек A, C, D и заполнить табл.1. Задать координаты точки E и изобразить ее на к.ч. и а.ч., если система координат для точки E - каноническая.

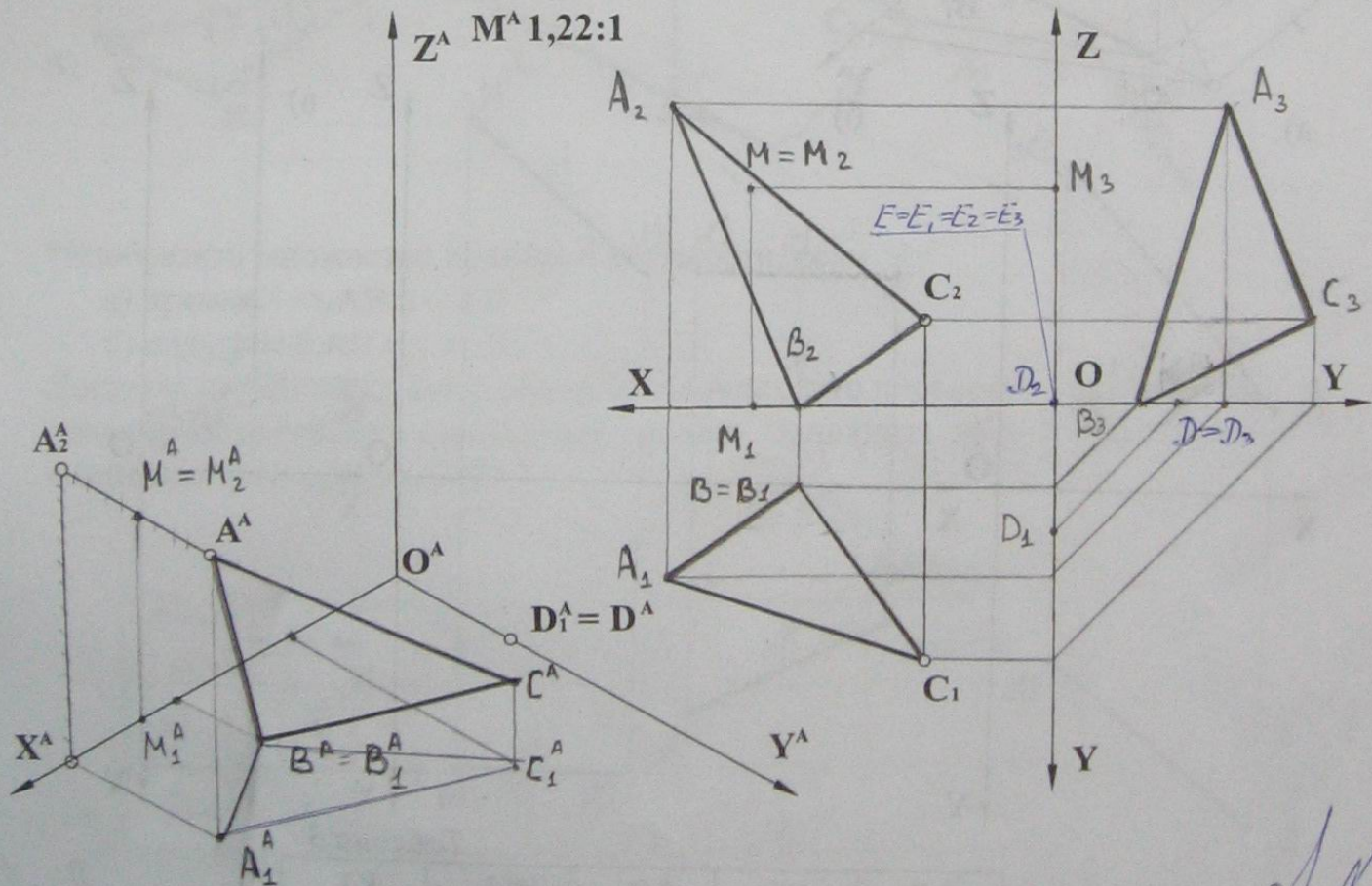
б) Определить положение точек относительно плоскостей проекций ( $\in$  и  $\notin$ ) - Табл. 2.

Таблица 1

	A	B	C	D	M	E
X	45	30	15	0	35	0
Y	20	10	30	15	0	0
Z	35	0	10	0	25	0

Таблица 2

	A	B	C	D	M	E
$\in$ $\Pi_1$	$\in$ $\Pi_1$	$\notin$ $\Pi_1$	$\in$ $\Pi_1$	$\in$ $\Pi_1$	$\notin$ $\Pi_1$	$\in$ $\Pi_1$
$\in$ $\Pi_2$	$\notin$ $\Pi_2$	$\notin$ $\Pi_2$	$\notin$ $\Pi_2$	$\notin$ $\Pi_2$	$\in$ $\Pi_2$	$\in$ $\Pi_2$
$\in$ $\Pi_3$	$\notin$ $\Pi_3$	$\notin$ $\Pi_3$	$\notin$ $\Pi_3$	$\in$ $\Pi_3$	$\notin$ $\Pi_3$	$\in$ $\Pi_3$



*Handwritten signature and the number 5.*

1.2. ПРЯМАЯ НА ОБРАТИМЫХ ОТОБРАЖЕНИЯХ.

ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

2 По а.ч. определить положение прямых, заданных отрезками (AB, CD, MN и KL), относительно плоскостей проекций, заполнить табл.3. Построить на двухпроекционном к.ч. графическую модель отрезков. Определить параметры прямых. Указать геометрический смысл параметров прямых (AB), (MN), (KL) на к.ч. Ввести каноническую систему координат ( $Z_K, Y_K, X_K$ ) для прямой KL и изобразить ее на к.ч. и а.ч.

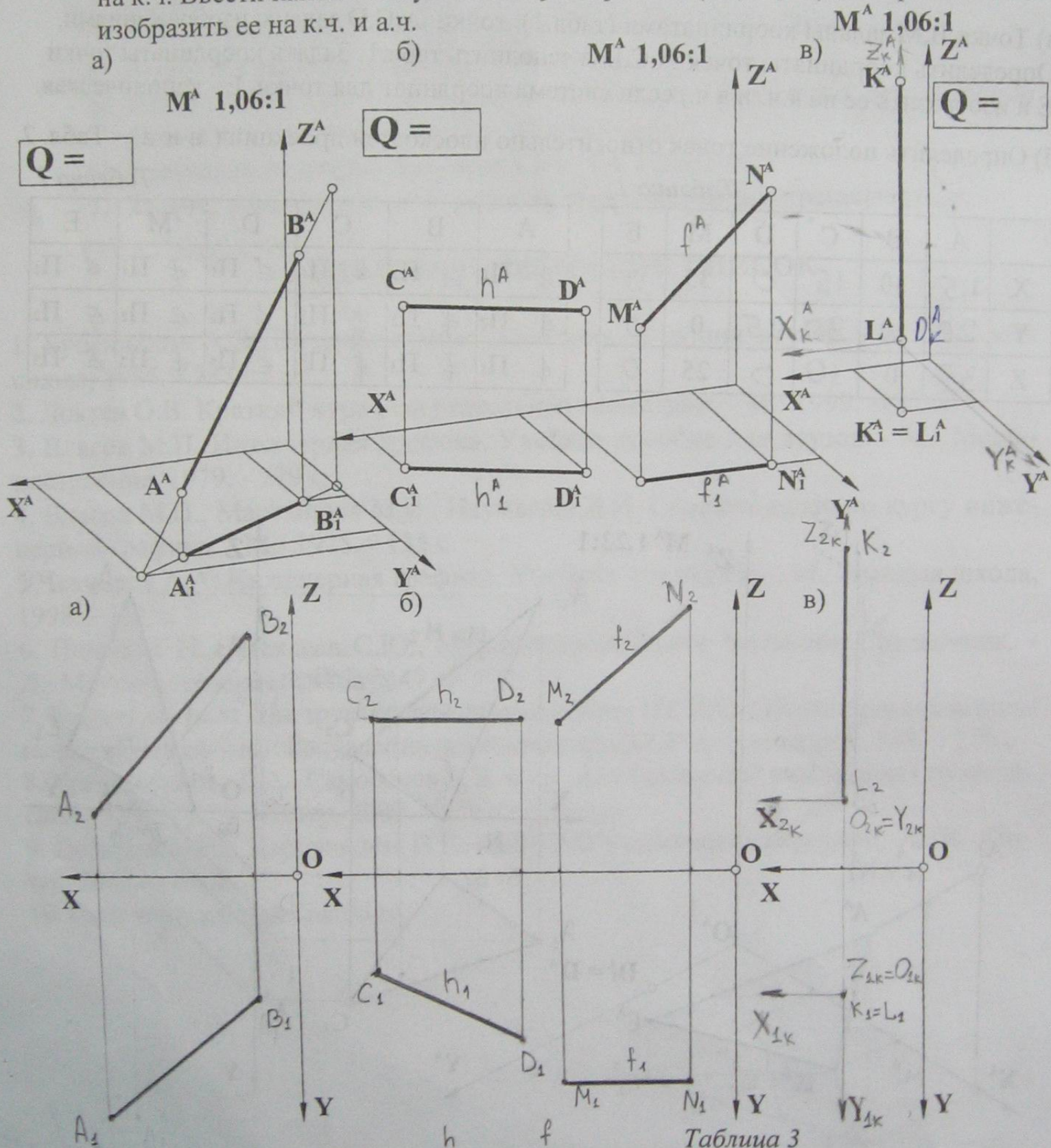


Таблица 3

AB	CD	MN	KL	KL
$\neq \parallel \Pi_1$	$\parallel \Pi_1$	$\neq \parallel \Pi_1$	$\perp \Pi_1$	$\perp \Pi_{1K}$
$\neq \parallel \Pi_2$	$\neq \parallel \Pi_2$	$\parallel \Pi_2$	$\parallel \Pi_2$	$\in \Pi_{2K}$

*[Handwritten signature]*

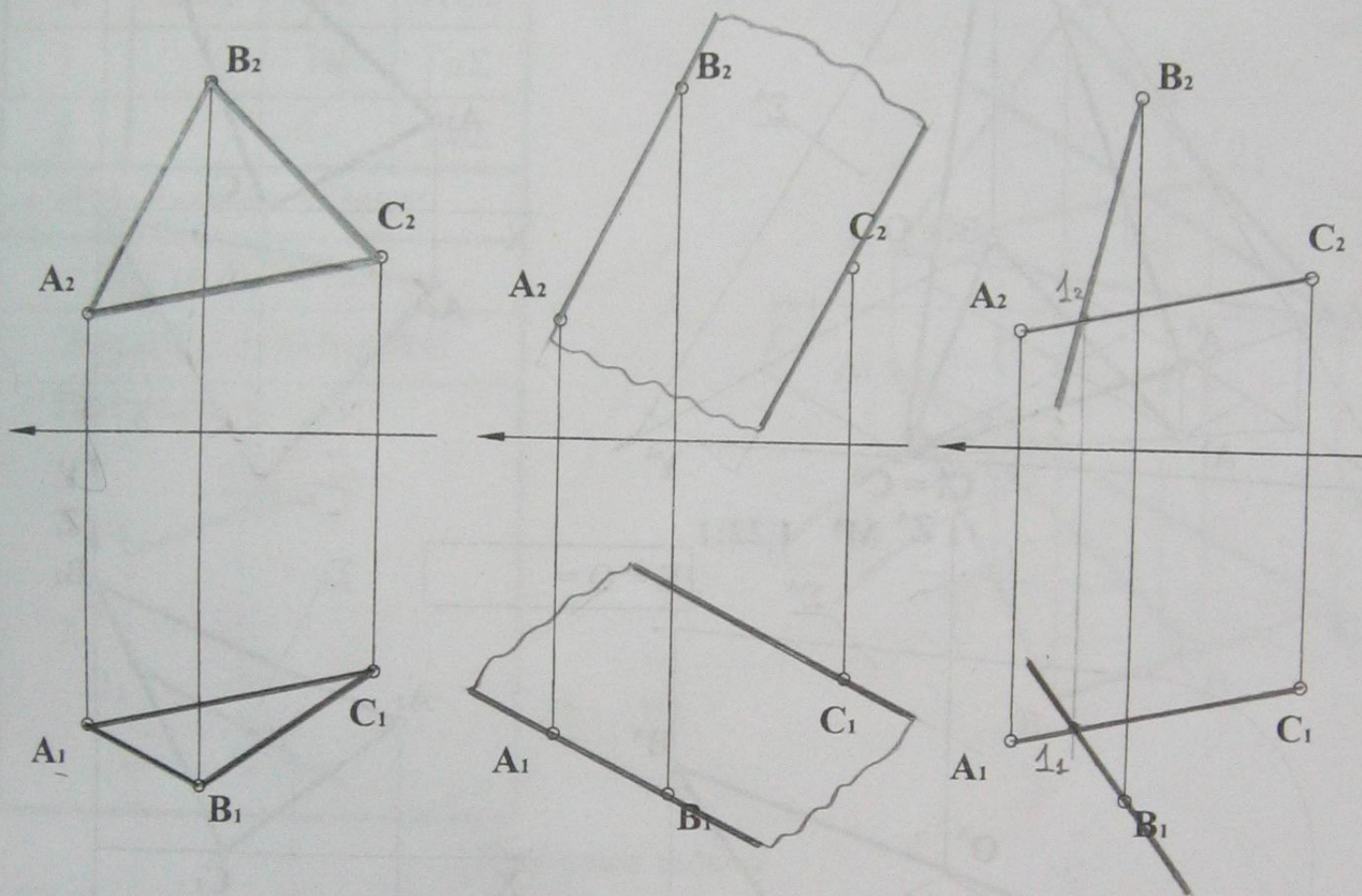
1.3. ПЛОСКОСТЬ НА ОБРАТИМЫХ ОТОБРАЖЕНИЯХ  
ПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТИ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

3) Задать графическую модель плоскости  $\Sigma$ , проходящей через точки A, B, C тремя способами:

а)  $\Sigma(\triangle ABC)$

б)  $\Sigma(a \parallel b)$

в)  $\Sigma(a \cap b)$



\*Изобразить множество прямых  $l_i$  плоскости, если

а) прямая  $l_i \cap AB$  и  $l_i \in C$

б) прямая  $l_i \parallel AB$  и  $l_i \cap BC$

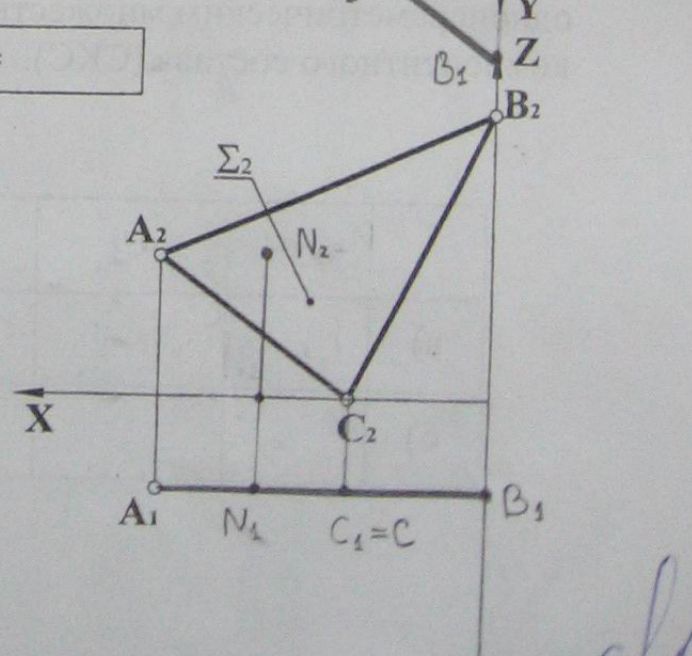
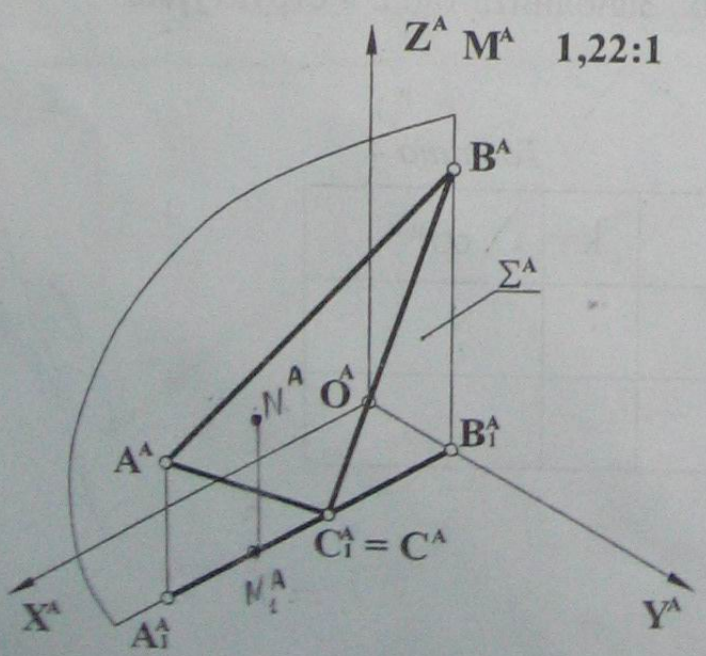
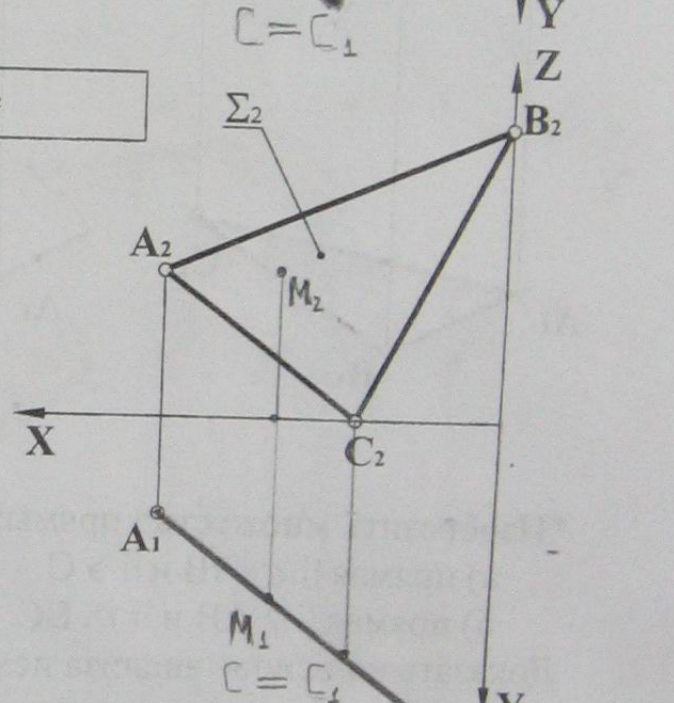
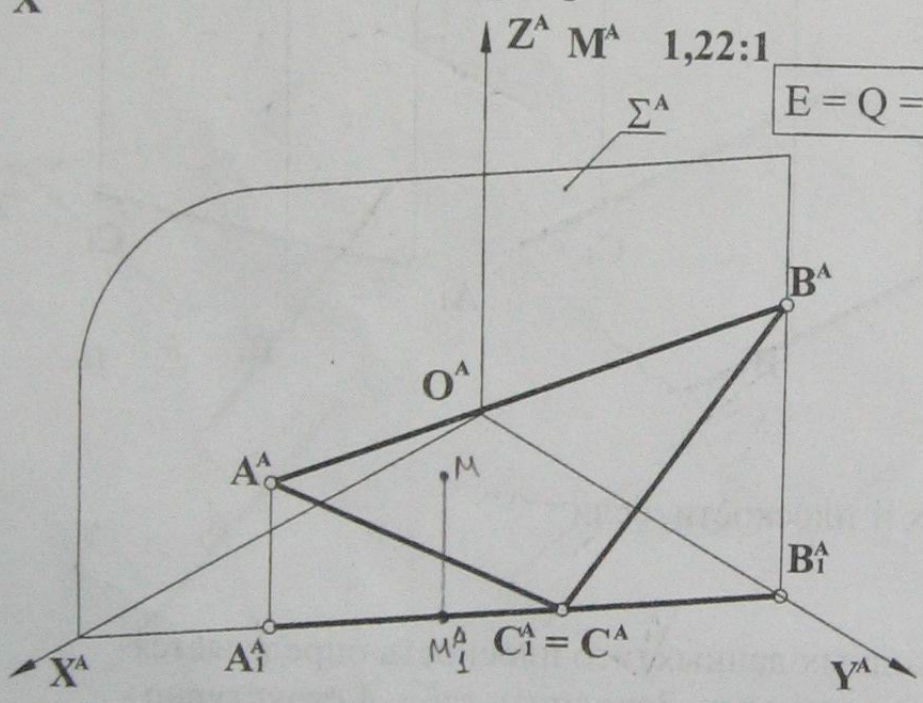
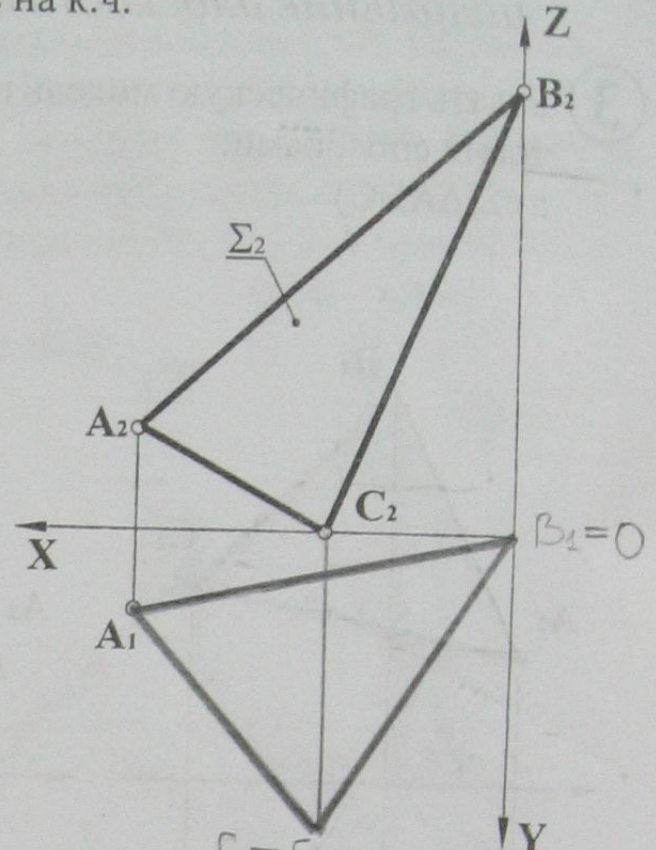
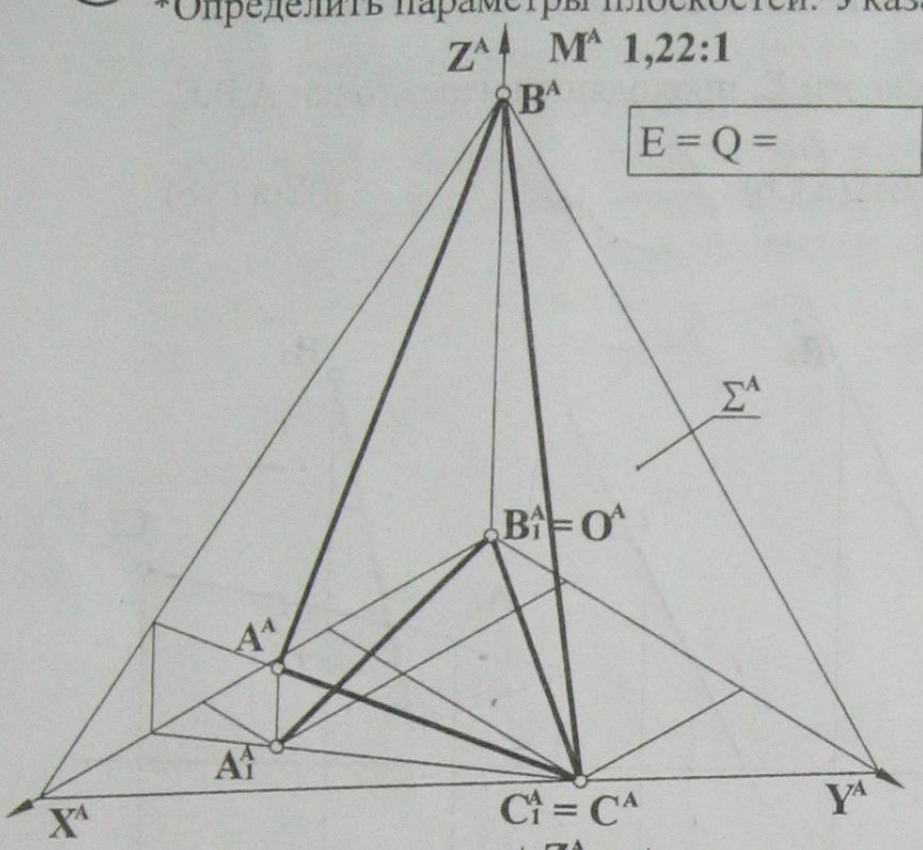
Доказать на основе анализа исходных данных, что плоскость определяется однопараметрическим множеством прямых. Заполнить табл. 4 структурно-компонентного состава (СКС).

Таблица 4

	$\infty^n$	$C_j$	$F_k$	$k$	$\infty^{n-k}$
а)					
б)					

*[Handwritten signature]*

- 4 Построить по а.ч. горизонтальную проекцию плоскости  $\Sigma(ABC)$ .  
 \*Определить параметры плоскостей. Указать на к.ч.

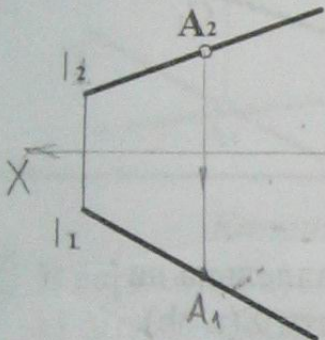


S 21,0

Handwritten signature and number 5.

1.4. ПОЗИЦИОННЫЕ И МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА ЛИНЕЙНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУРАХ (ИНВАРИАНТНЫЕ СВОЙСТВА ОБРАТИМЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ)

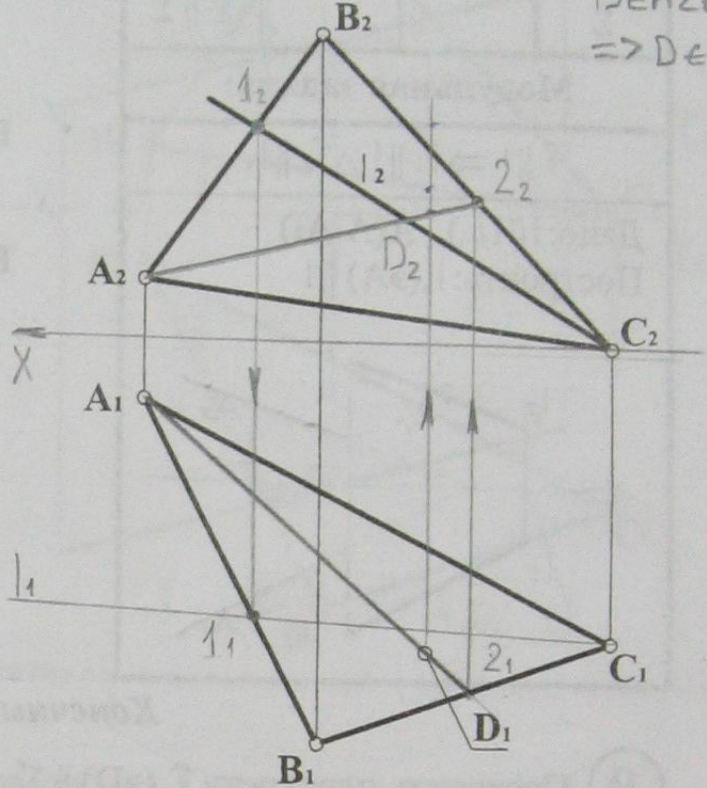
Принадлежность			
$\in$	A	l	$\Sigma$
$\bar{A}$	$\bar{A} \equiv A$	$\bar{A} \in l$	$\bar{A} \in \Sigma$
$\bar{l}$		$\bar{l} \equiv l$	$\bar{l} \in \Sigma$
$\bar{\Sigma}$			$\bar{\Sigma} \equiv \Sigma$
Модульная задача:			
$A \in l \Rightarrow A_1 \in l_1, A_2 \in l_2$			
Дано: $l(l_1, l_2); A(A_2); A \in l$			
Построить $A_1 - ?$			



Основная задача

- 5) Построить недостающие проекции:  
 а) прямой l, если  $l \in (ABC)$ ;  
 б) точки D, если  $D \in (ABC)$ .

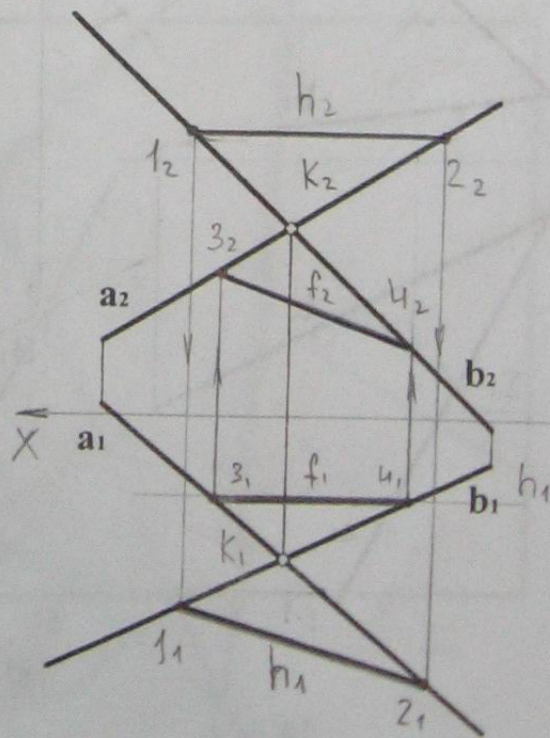
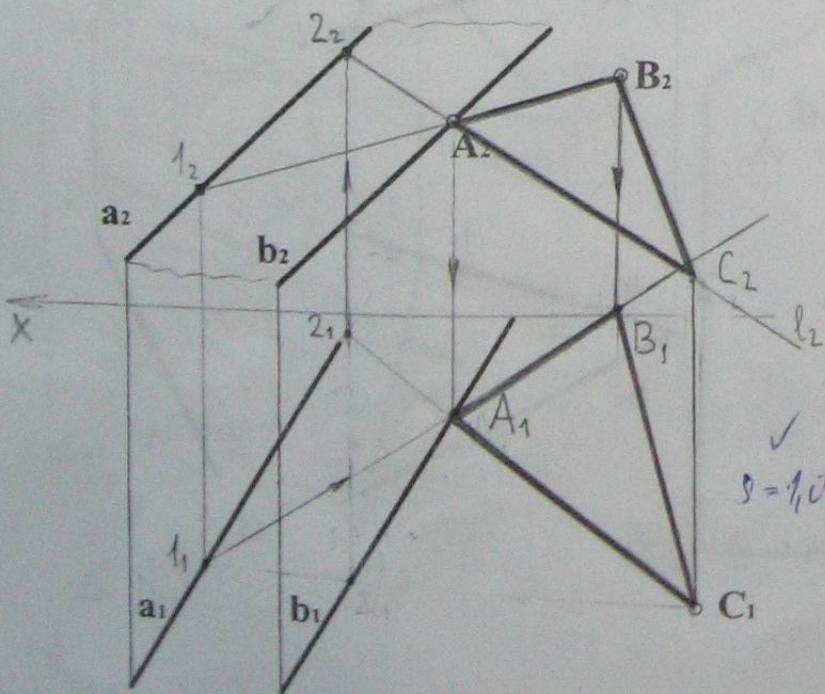
$D \in A_2 \in ABC \Rightarrow D \in ABC$



Конечные задачи

- 6) Построить проекции  $\Delta ABC$ , лежащего в плоскости  $\Sigma(a \parallel b)$ .

- 7) В плоскости  $\Sigma(a \cap b)$  построить горизонталь h, фронталь f



$\sigma = 1,0$

*Handwritten signature*

Параллельность			
$\parallel$	A		$\Sigma$
$\bar{A}$			
$\bar{l}$		$\bar{l} \parallel  $	$\bar{l} \parallel \Sigma$
$\bar{\Sigma}$			$\bar{\Sigma} \parallel \Sigma$

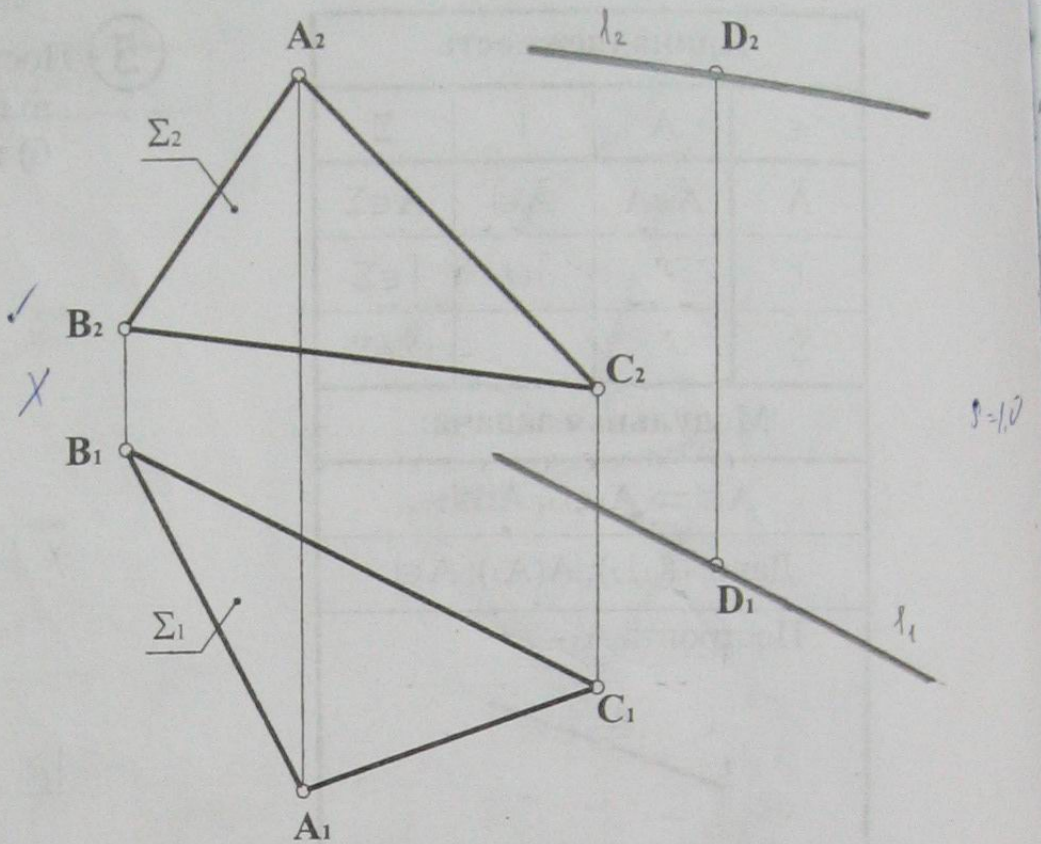
**Модульная задача:**

$\Gamma \parallel | \Rightarrow \Gamma_1 \parallel | \wedge \Gamma_2 \parallel |_2$

Дано:  $|(l_1, l_2), A(A_1 A_2)$   
 Построить:  $|(A) \parallel |$

**Основная задача**

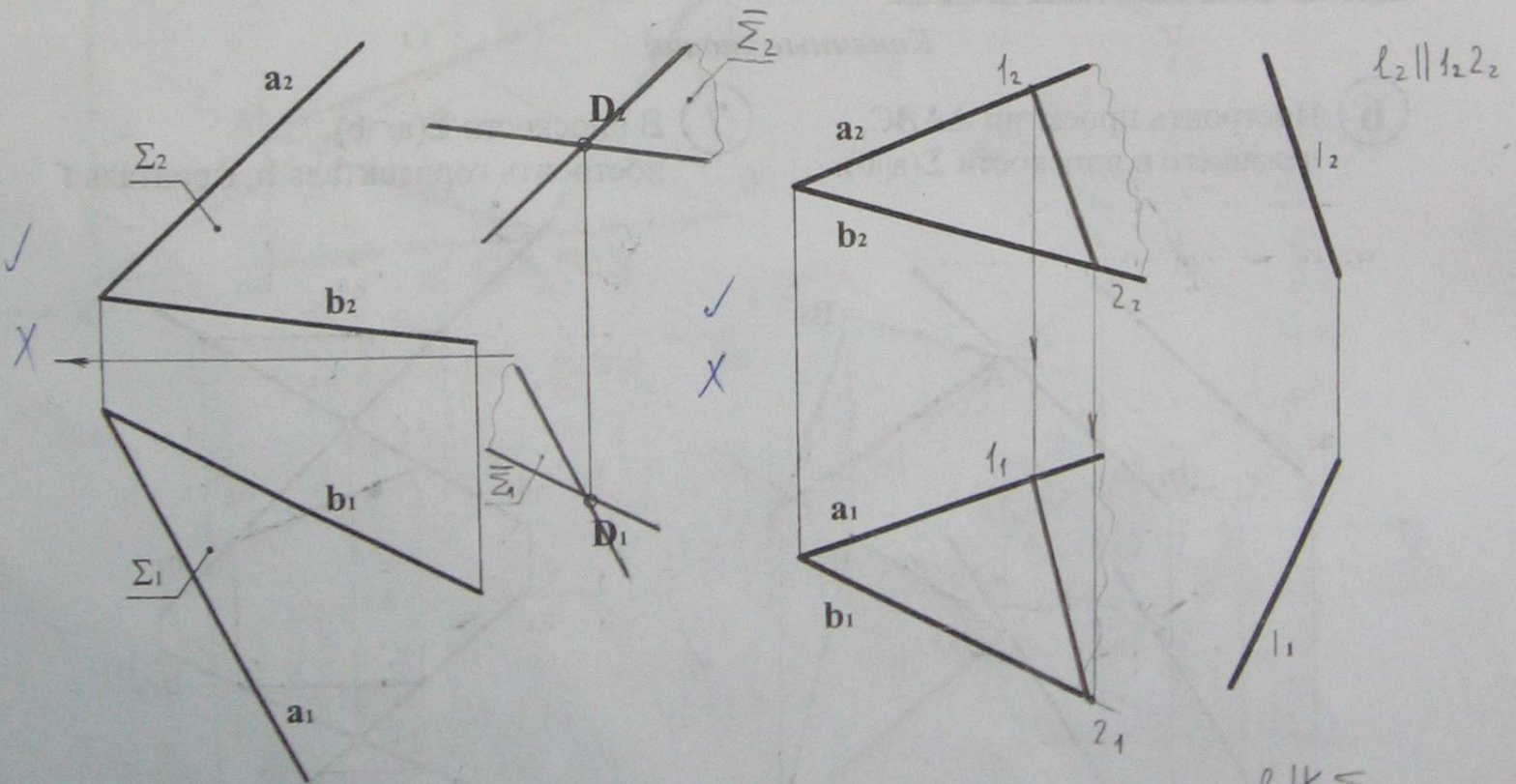
**8** Построить прямую  $l$  ( $\exists D$ ) параллельную плоскости  $\Sigma$



**Конечные задачи**

**9** Построить плоскость  $\bar{\Sigma}$  ( $\exists D$ )  $\parallel \Sigma$

**10\*** Определить параллельна ли прямая  $l$  плоскости  $\Sigma(a \cap b)$ .



$l \parallel \Sigma$

*Handwritten signature and number 5*

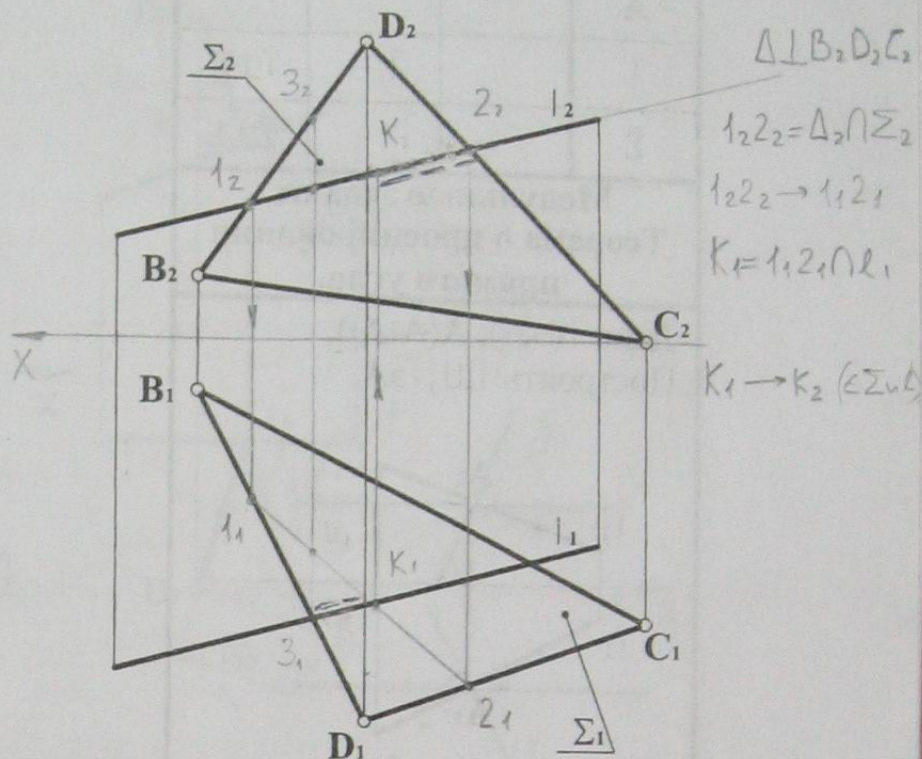
Пересечение			
$\cap$	A	I	$\Sigma$
$\bar{A}$			
$\bar{I}$		$\bar{I} \cap I$	$\bar{I} \cap \Sigma$
$\bar{\Sigma}$			$\bar{\Sigma} \cap \Sigma$

**Модульная задача:**

$\bar{I} \cap I = A \Rightarrow A \in I \wedge A \in \bar{I}$

Дано:  $l(l_1, l_2) \bar{l}(l_2)$   
 Построить:  $\bar{l}_1$ , если  $A = \bar{l} \cap l$

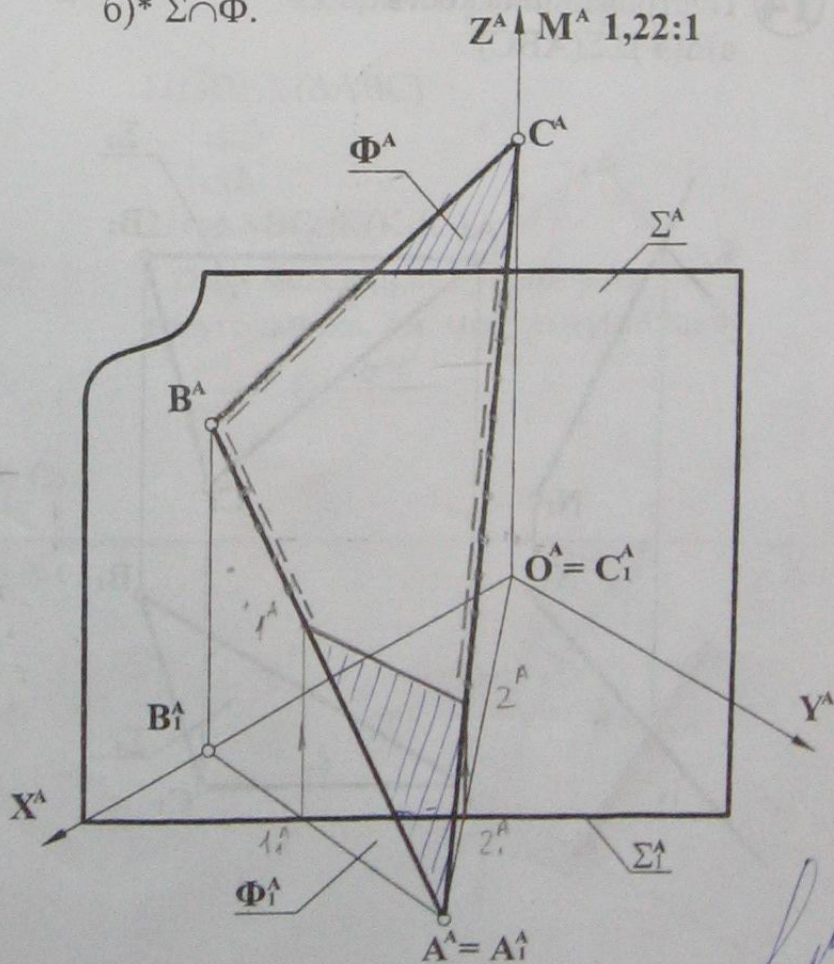
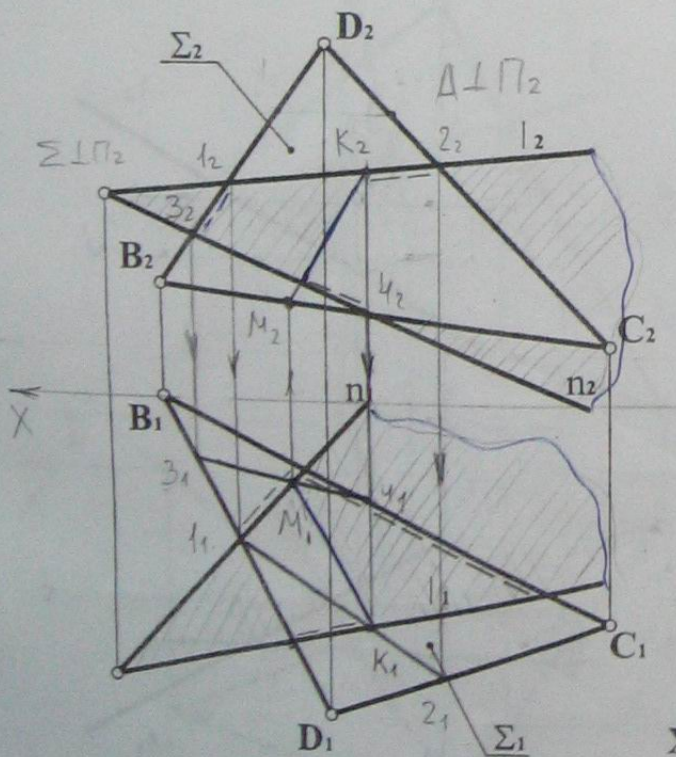
**Основная задача**  
 11 Построить точку пересечения прямой и плоскости  $l \cap \Sigma = ?$   
 Определить видимость.



$\Delta$  - вспомогательная фронтально проецирующая плоскость

**Конечная задача**

12 В вариантах а) и б) построить линии пересечения. Определить видимость.  
 а)  $\Delta(n \cap l) \cap \Sigma(DBC)$  и б)\*  $\Sigma \cap \Phi$ .



*Handwritten signature and number 5*



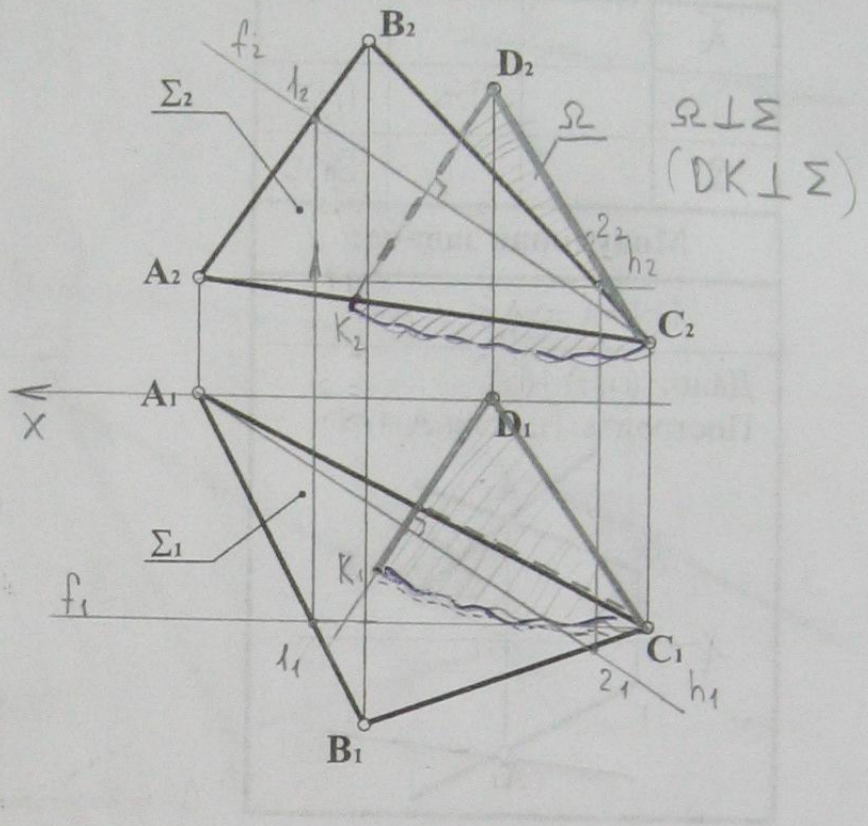
Перпендикулярность			
$\perp$	A		$\Sigma$
$\bar{A}$			
$\bar{ }$		$\bar{ } \perp$	$\bar{ } \perp \Sigma$
$\bar{\Sigma}$			$\bar{\Sigma} \perp \Sigma$

**Модульные задачи.**  
**Теорема о проецировании прямого угла.**

Дано:  $|(l_1, l_2); A(A_1 A_2)$ .  
 Построить:  $\bar{|} \perp$ ;  $\bar{\Sigma} \perp A$ .

$\bar{|} = h$  или  $\bar{|} = f$   
 $(h_1 \perp l_1)$  и  $(f_2 \perp l_2)$

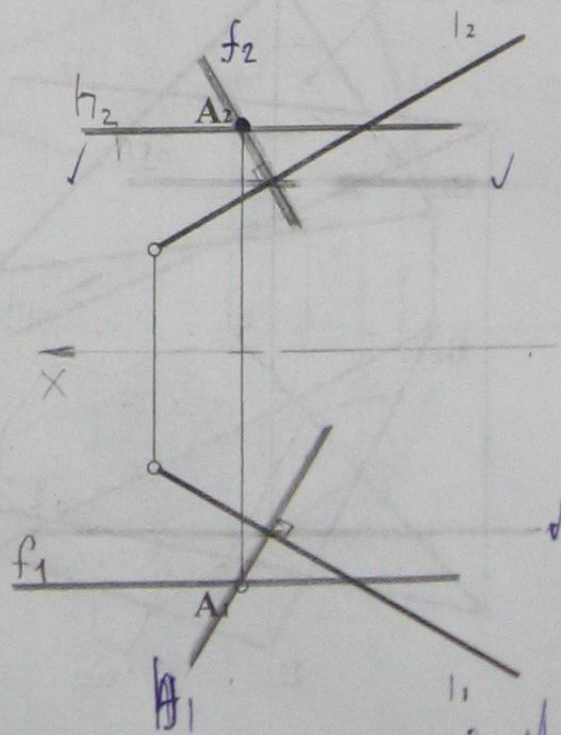
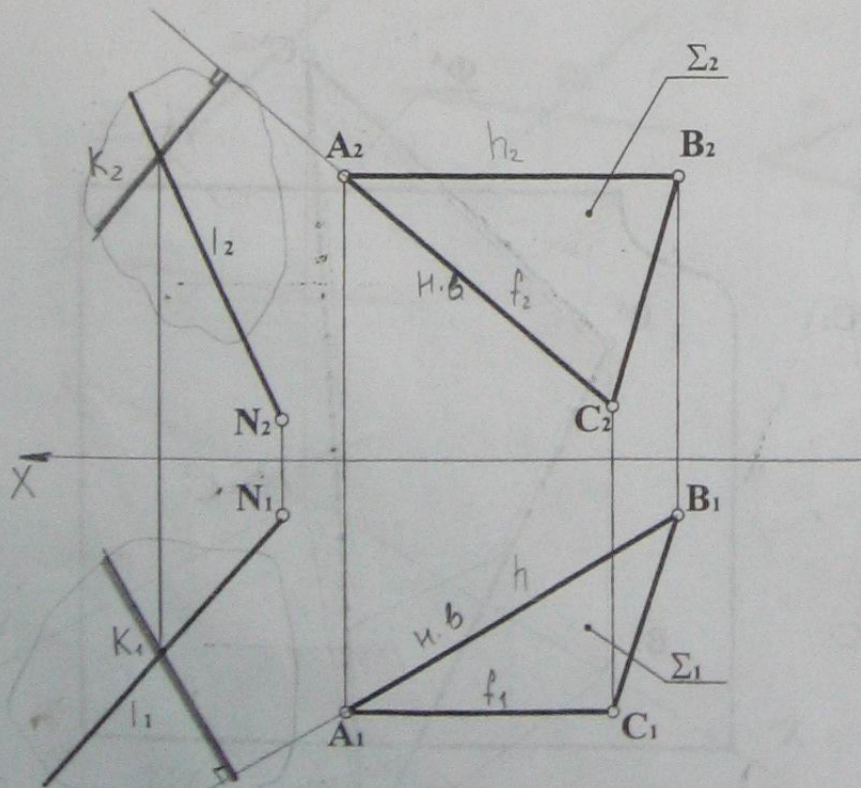
**Основная задача**  
**13** Построить прямую  $\perp \Sigma(ABC)$   
 Построить плоскость  $\Delta \perp \Sigma, l \in \Delta (\Delta \ni C)$ .



**14\*** Построить плоскость  
 а)  $\Delta(\bar{\alpha}) \perp \Sigma(ABC)$

**Конечные задачи**

б)  $\Delta \perp (l_1, l_2), \Delta \ni A, \Delta(\bar{\alpha}) \perp$



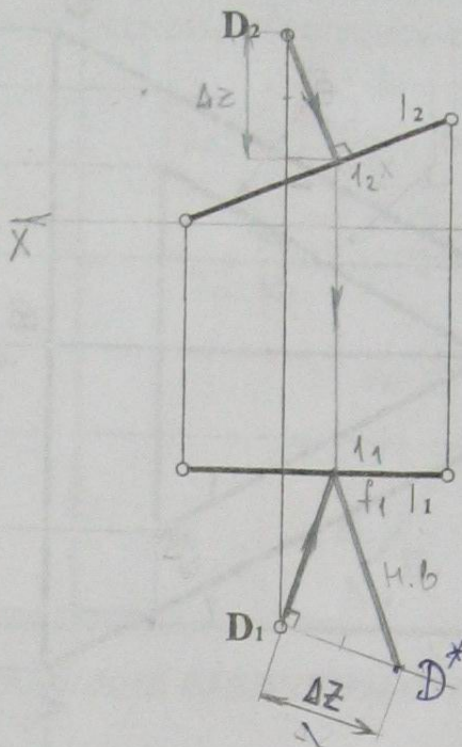
*Handwritten signature and number 6*

Метрика ( $\rho$ )			
$\rho$	A	I	$\Sigma$
$\bar{A}$	$\rho_{AA}$	$\rho_{AI}$	$\rho_{A\Sigma}$
$\bar{I}$		$\rho_{II}$	$\rho_{I\Sigma}$
$\bar{\Sigma}$			$\rho_{\Sigma\Sigma}$

**Модульная задача.  
Метод прямоугольного  
треугольника.**

$\rho_{AA} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2} = 2,5$

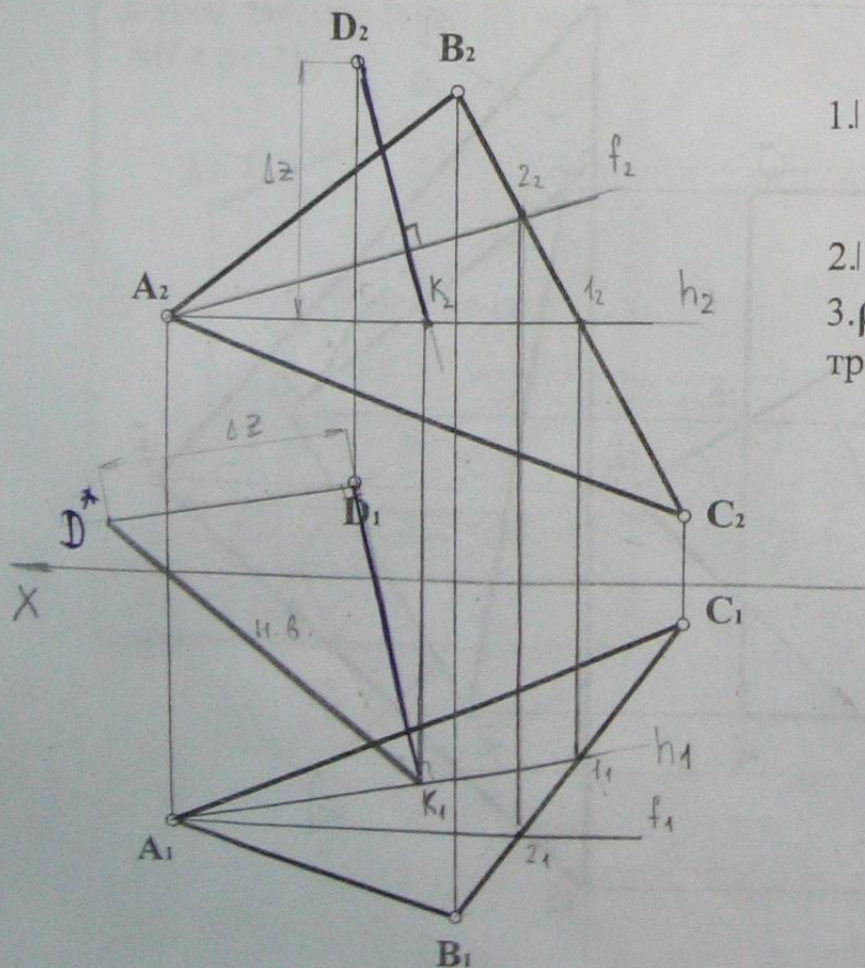
**15** Определить расстояние от точки D до прямой l.



**16** Определить расстояние от точки D до плоскости  $\Delta(ABC)$ .

**Алгоритм решения:**

1.  $(\exists D) \perp (\Delta ABC)$   
 $l_2 \perp f_2$   
 $l_1 \perp h_1$
2.  $\cap \Delta ABC = K(K_1 K_2)$
3.  $\rho_{DK}$  - метод прямоугольного треугольника, см. модульную задачу.

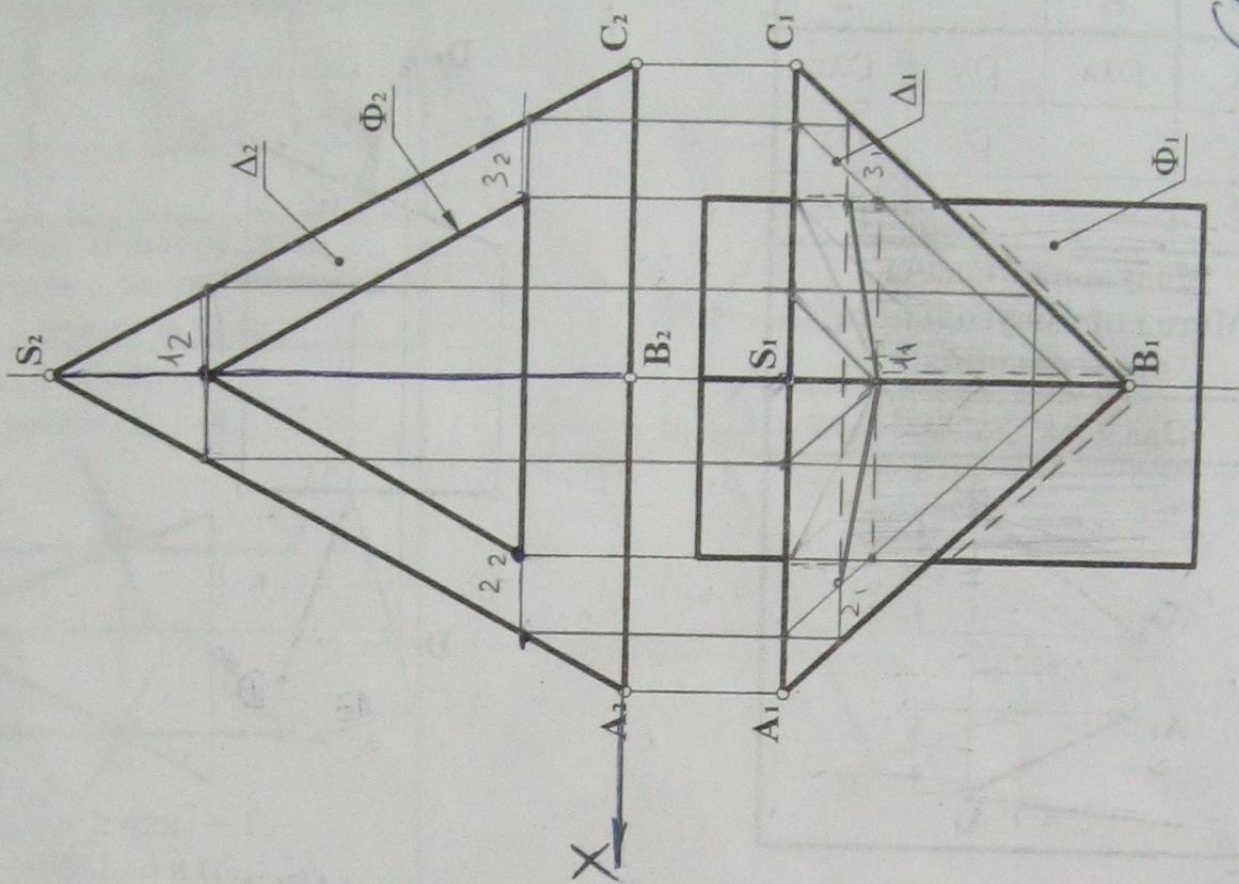


*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

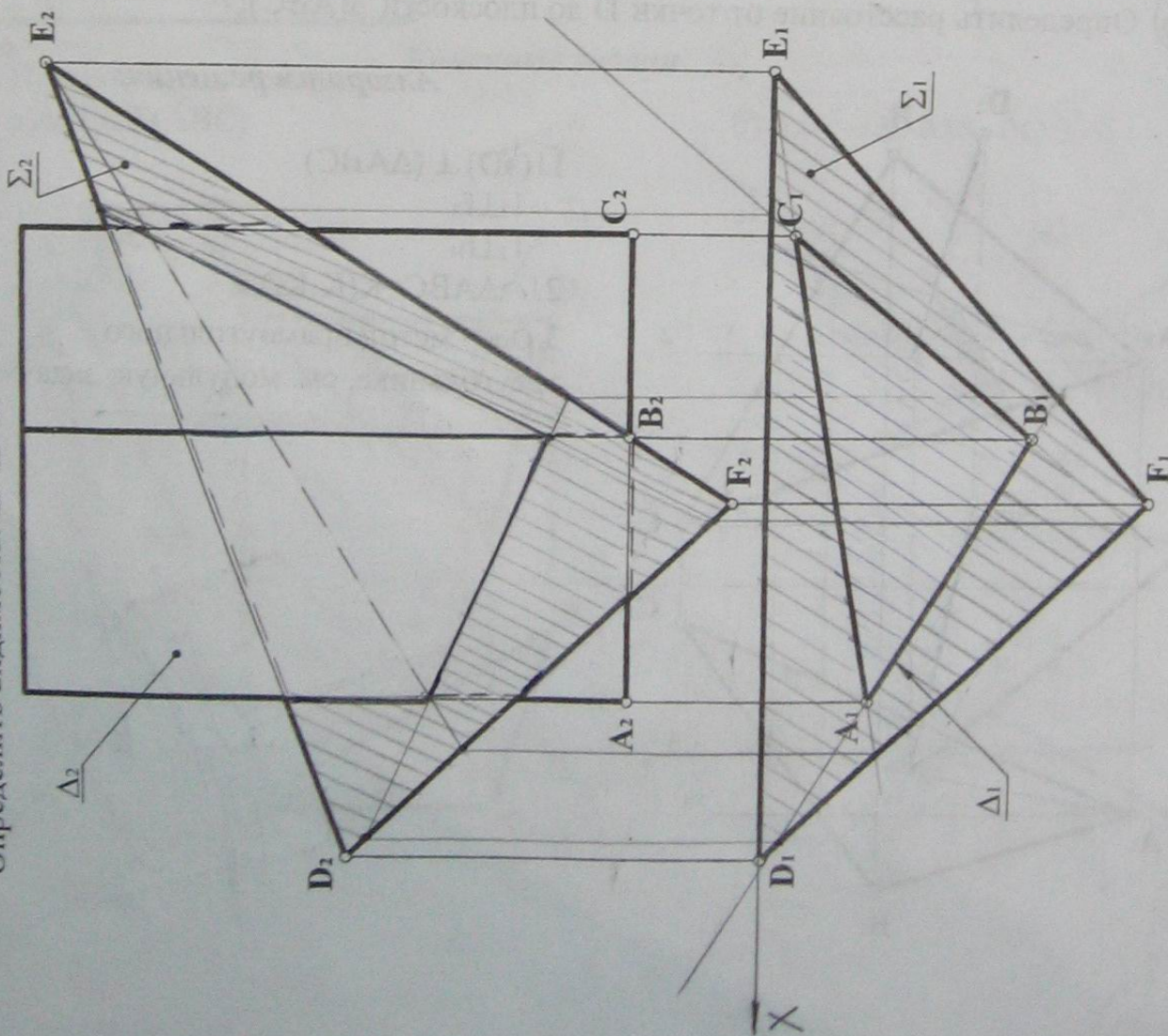
18\*

Построить линию пересечения геометрических фигур.  
 Определить видимость,  $\Delta \cap \Phi = a$ ?

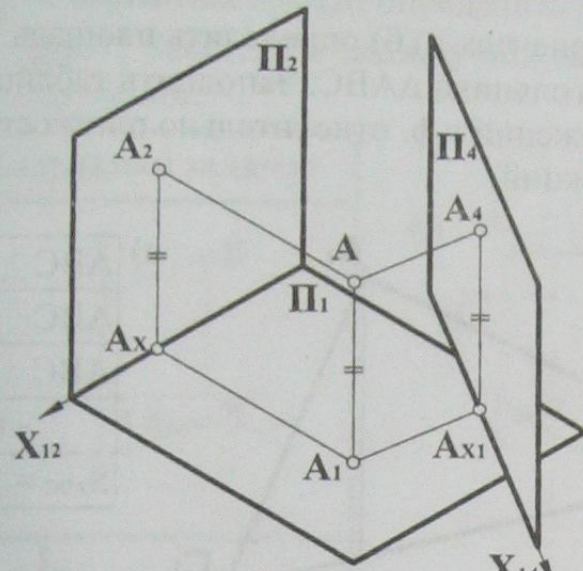
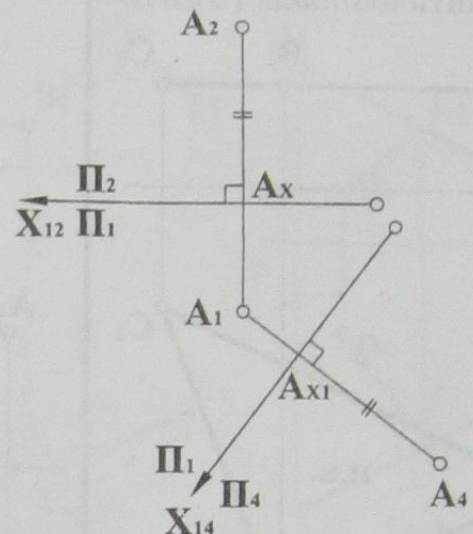


17\*

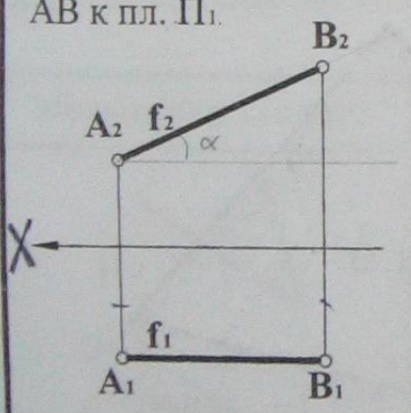
Построить линию пересечения геометрических фигур.  
 Определить видимость,  $\Delta \cap \Sigma = a$ ?



ТЕМА 2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЧЕРТЕЖА.  
ВВЕДЕНИЕ НОВОЙ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ

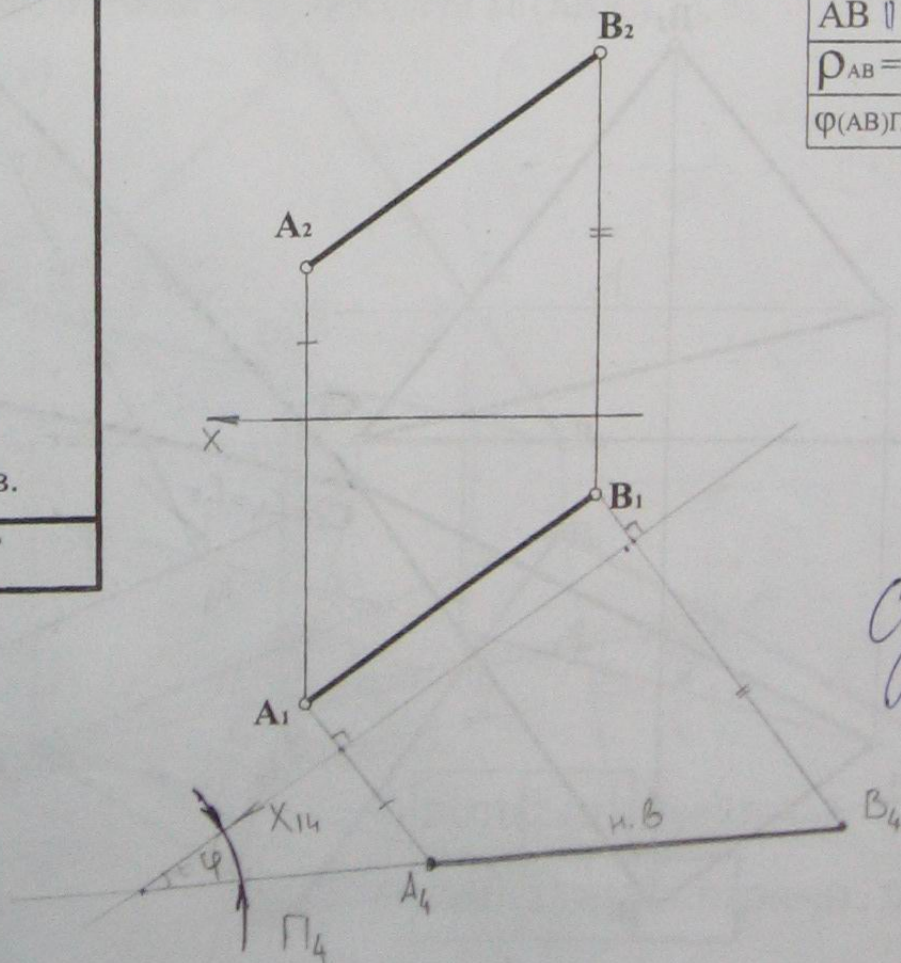
 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <math>\frac{\Pi_1}{\Pi_2} \rightarrow \frac{\Pi_1}{\Pi_4}; \Pi_4 \perp \Pi_1; A_2 A_x = A_{x1} A_4</math> </p>	<p style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"><b>Модульная задача</b></p> <p style="margin-bottom: 10px;">Задание: Построить проекцию т.А на <math>\Pi_4</math></p> 
--	--

2.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОТРЕЗКА.

<b>Модульная задача</b>
<p>Определить натуральную величину (н.в.) отрезка АВ и угол наклона (н.в.) отрезка АВ к пл. <math>\Pi_1</math>.</p>

$(AB) \parallel \Pi_2 \Rightarrow  A_2 B_2  - \text{н.в.}$
$\rho_{AB} = 25 \text{ мм} \quad \alpha = 25^\circ$

19 Определить натуральную величину отрезка АВ ( $\rho_{AB} - ?$ )

$AB \not\perp \Pi_1$	✓
$AB \not\perp \Pi_2$	✓
$AB \parallel \Pi_4$	✓
$\rho_{AB} = 47$	
$\varphi(AB)\Pi_1 =$	



S. S. 6

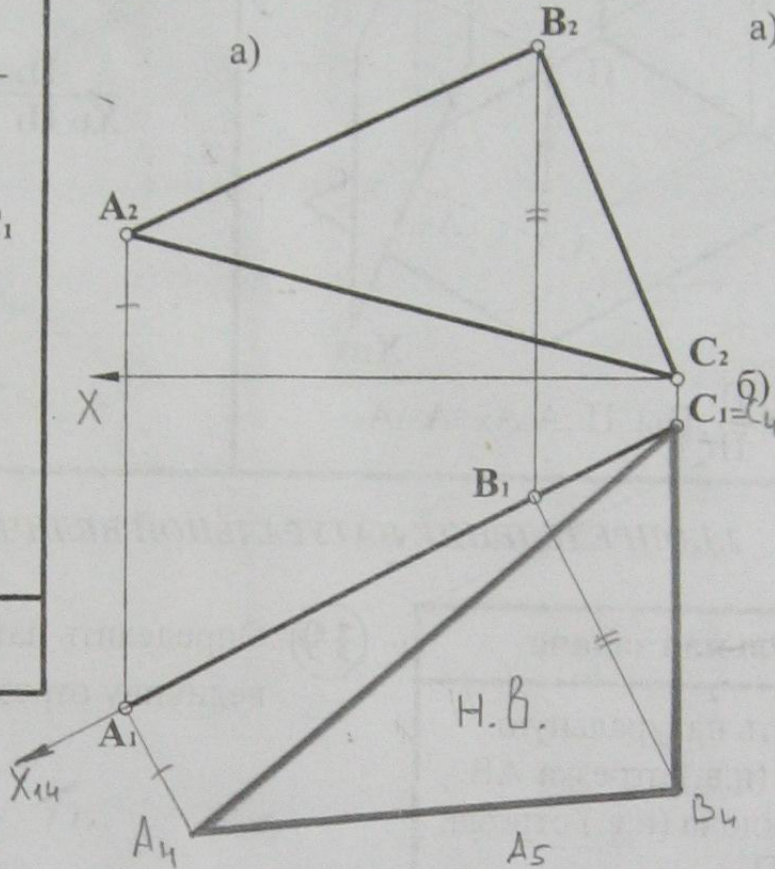
2.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ПЛОСКОЙ ФИГУРЫ

**Модульная задача**

Определить площадь  $(S)\Delta ABC$

$ABC \parallel \Pi_1 \Rightarrow A_1B_1C_1 - \text{Н.В.}$

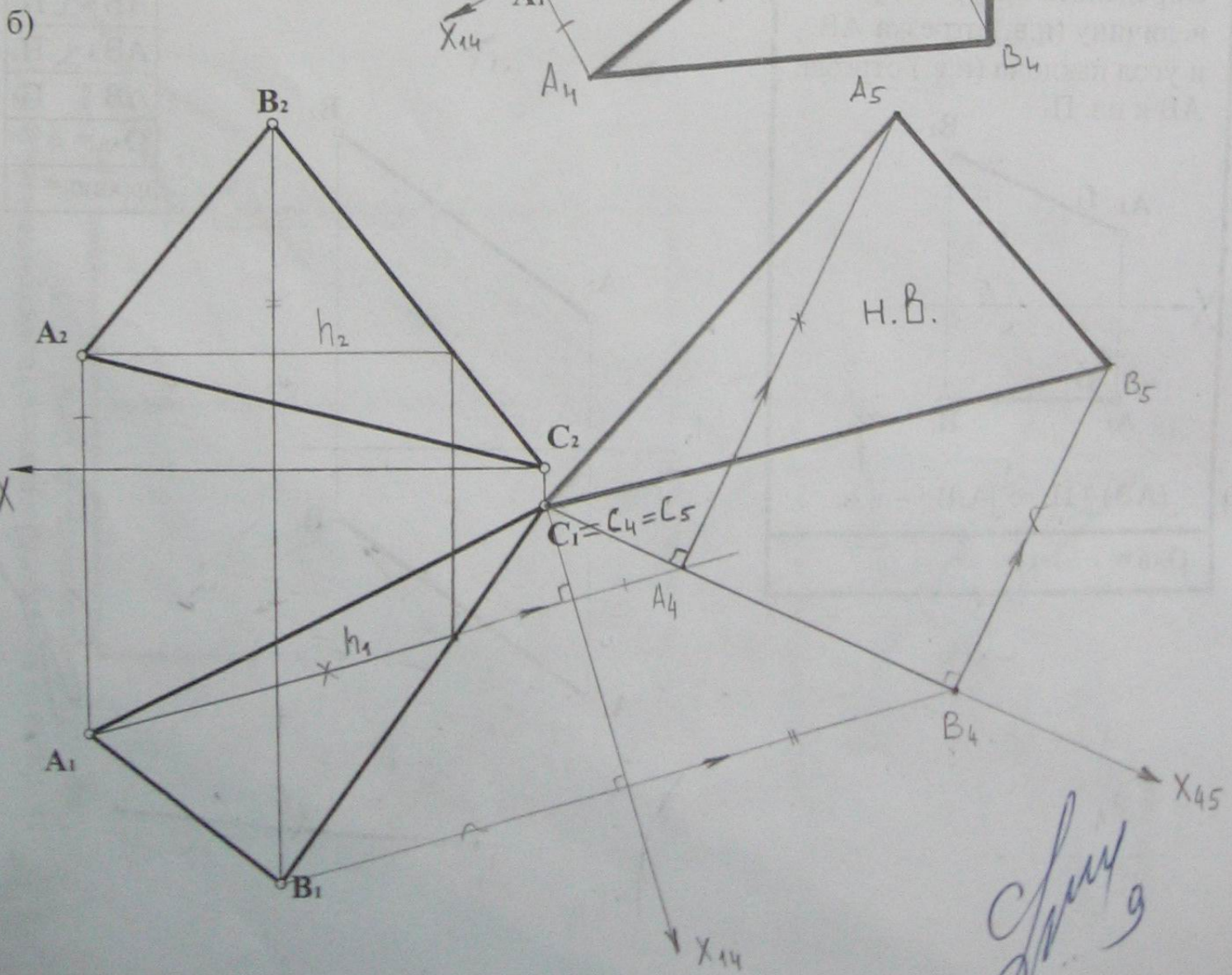
**20** В вариантах а), б) определить площадь треугольника  $\Delta ABC$ . Заполнить таблицы положений г.ф. относительно плоскостей проекций.



а)

$ABC \perp \Pi_1$
$ABC \not\parallel \Pi_2$
$ABC \parallel \Pi_4$
- Н.В.
$S_{ABC} =$

$ABC \not\parallel \Pi_1$
$ABC \not\parallel \Pi_2$
$ABC \perp \Pi_4$
$ABC \parallel \Pi_5$
- Н.В.
$S_{ABC} =$



*См. 9*

2.3. МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ (ρ-РАССТОЯНИЕ, φ-УГОЛ)

21\* В вариантах а), б), в) определить расстояние от точки D до прямой l (AB)  $\rho_{Dl} = ?$  Заполнить таблицу положений прямой l относительно плоскостей проекций.

**Модульная задача:**

а)

б)

в)

$l \perp \Pi_1 \Rightarrow |Dl| - \text{H.V.}$

б)

в)

а)	$l \perp \Pi_1$	$l \parallel \Pi_2$	$\rho_{Dl} =  D_4 l_1 $
б)	$l \parallel \Pi_1$	$l \nparallel \Pi_2$	$\rho_{Dl} =  D_4 l_4 $
в)	$l \nparallel \Pi_1$	$l \nparallel \Pi_2$	$\rho_{Dl} =  D_4 l_4 $

22\* Определить расстояние от точки D до плоскости  $\Sigma$  (ABC), а), б).

**Модульная задача:**

а)

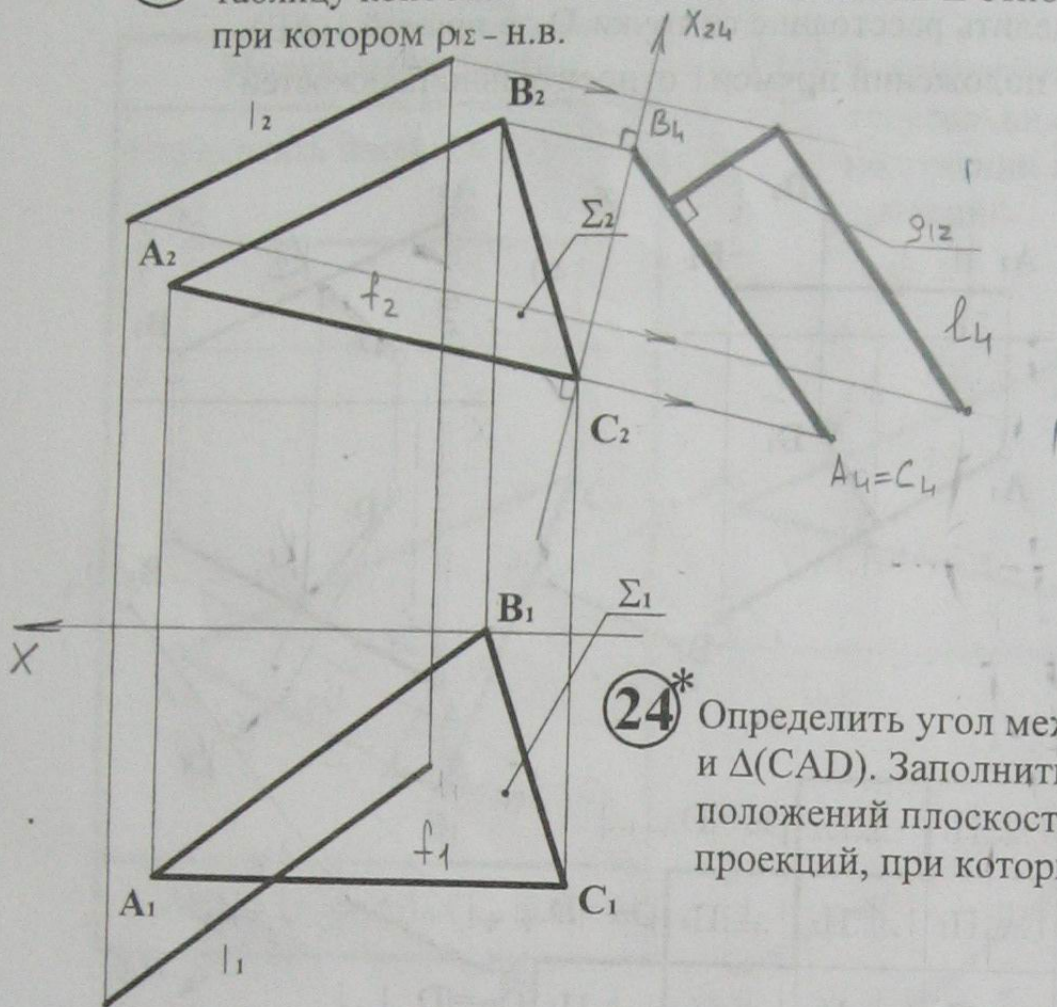
б)

$\Sigma \perp \Pi_1 \Rightarrow \rho_{D\Sigma} - \text{H.V.}$

б)

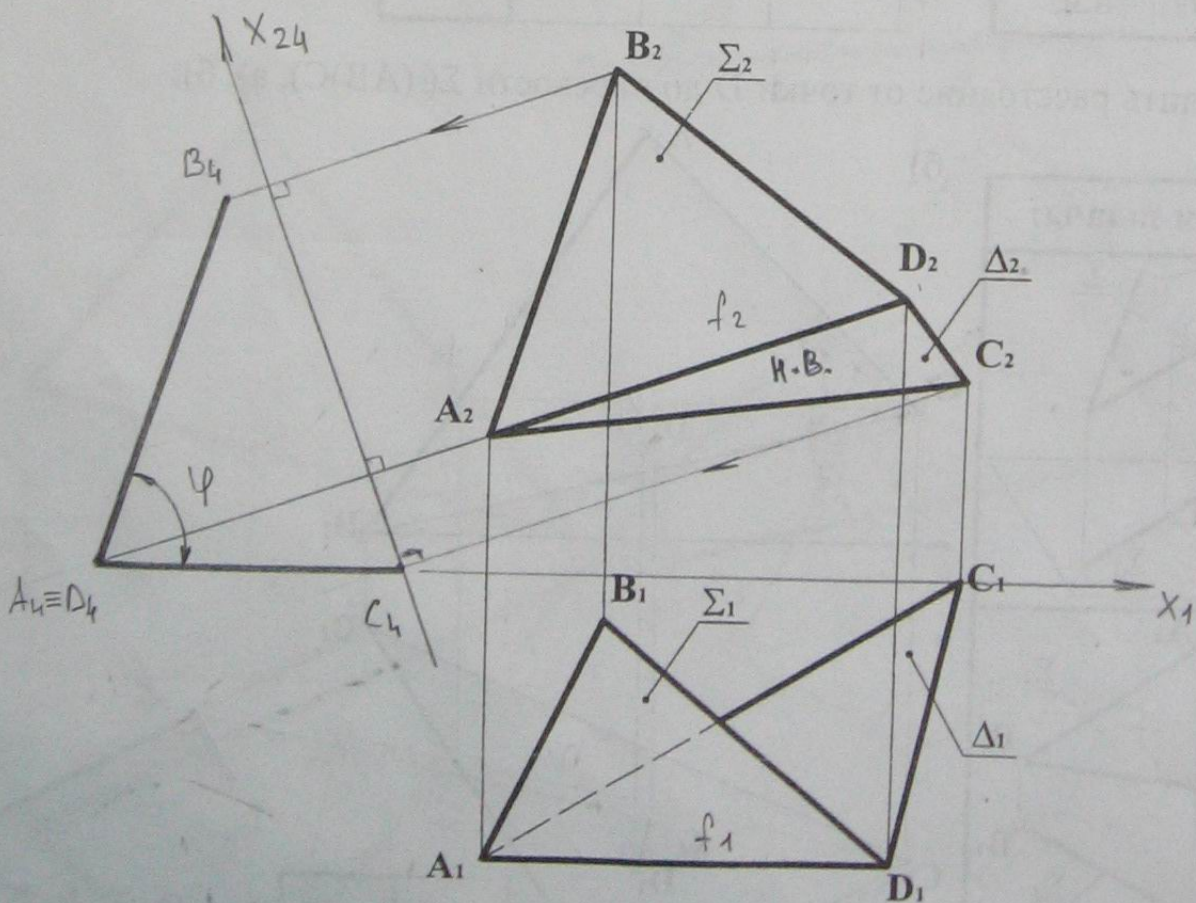
а)	$\Sigma \parallel \Pi_2$	$\Sigma \perp \Pi_1$	$\rho_{D\Sigma} =  D_4 \Sigma_1 $
б)	$\Sigma \nparallel \Pi_2$	$\Sigma \nparallel \Pi_1$	$\rho_{D\Sigma} =  D_4 \Sigma_4 $

23\* Найти расстояние между прямой  $l$  и плоскостью  $\Sigma(ABC)$  ( $\rho_{l(\Sigma)}$ ). Заполнить таблицу конечного положения плоскости  $\Sigma$  относительно плоскости проекций, при котором  $\rho_{l(\Sigma)}$  - н.в.



$\Sigma \perp \Pi$
$\rho_{l\Sigma} =$

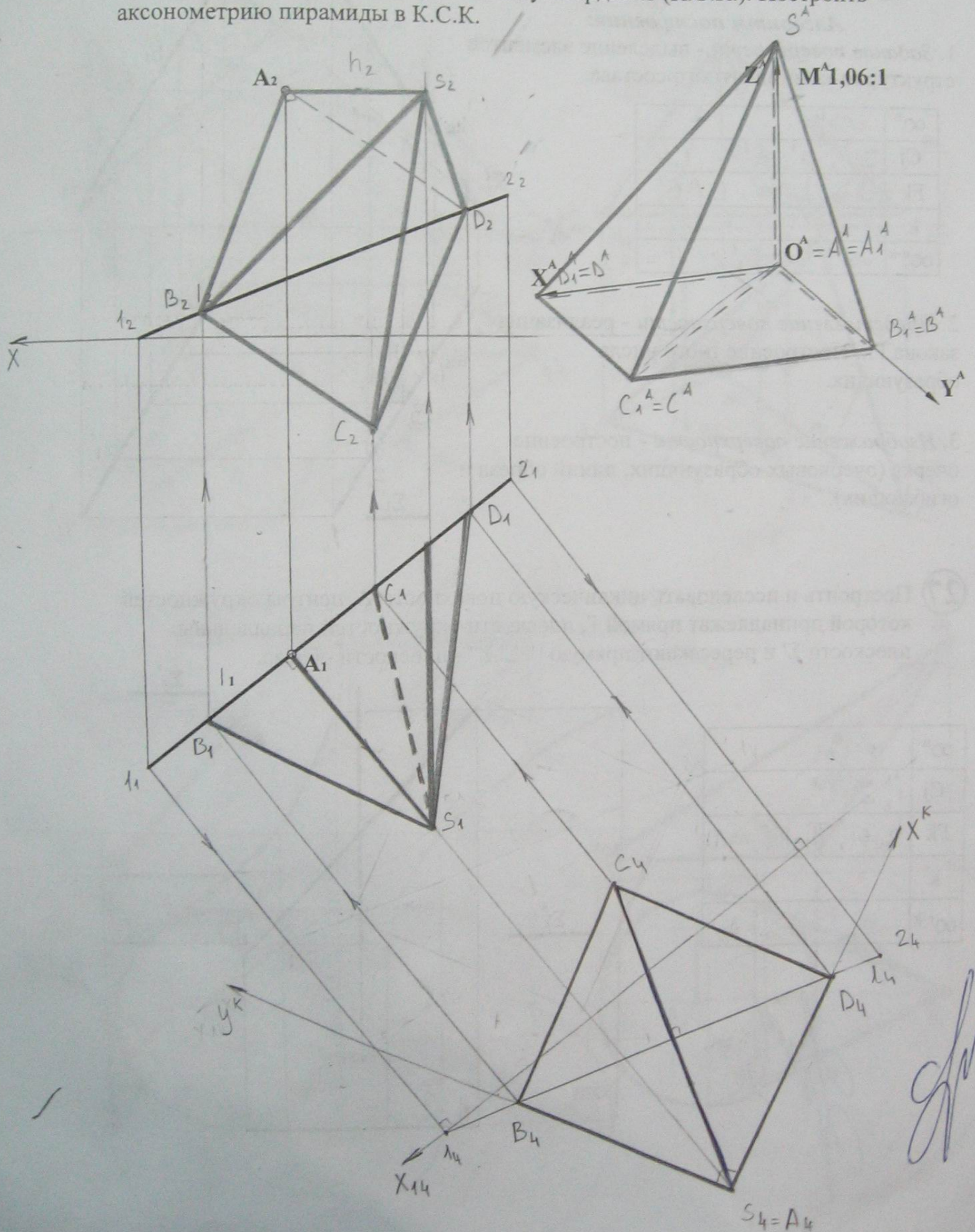
24\* Определить угол между плоскостями  $\Sigma(BAD)$  и  $\Delta(CAD)$ . Заполнить таблицу конечных положений плоскостей относительно плоскостей проекций, при которых  $\varphi$  - н.в.



$\Sigma \perp \Pi$
$\Delta \perp \Pi$
$\rho_{\Sigma\Delta} =$

*Handwritten signature*

25\* Построить проекции поверхности пирамиды, основанием которой является квадрат  $ABCD$ , высота  $h=40$ , а проекция высоты проходит через точку  $A$ , которая является вершиной квадрата. Направление диагонали  $BD$  задано прямой  $l$ . Задать каноническую систему координат (К.С.К.). Построить аксонометрию пирамиды в К.С.К.



*Handwritten signature and the number 9.*



ТЕМА 3. ПОВЕРХНОСТИ НА ОБРАТИМЫХ ОТОБРАЖЕНИЯХ

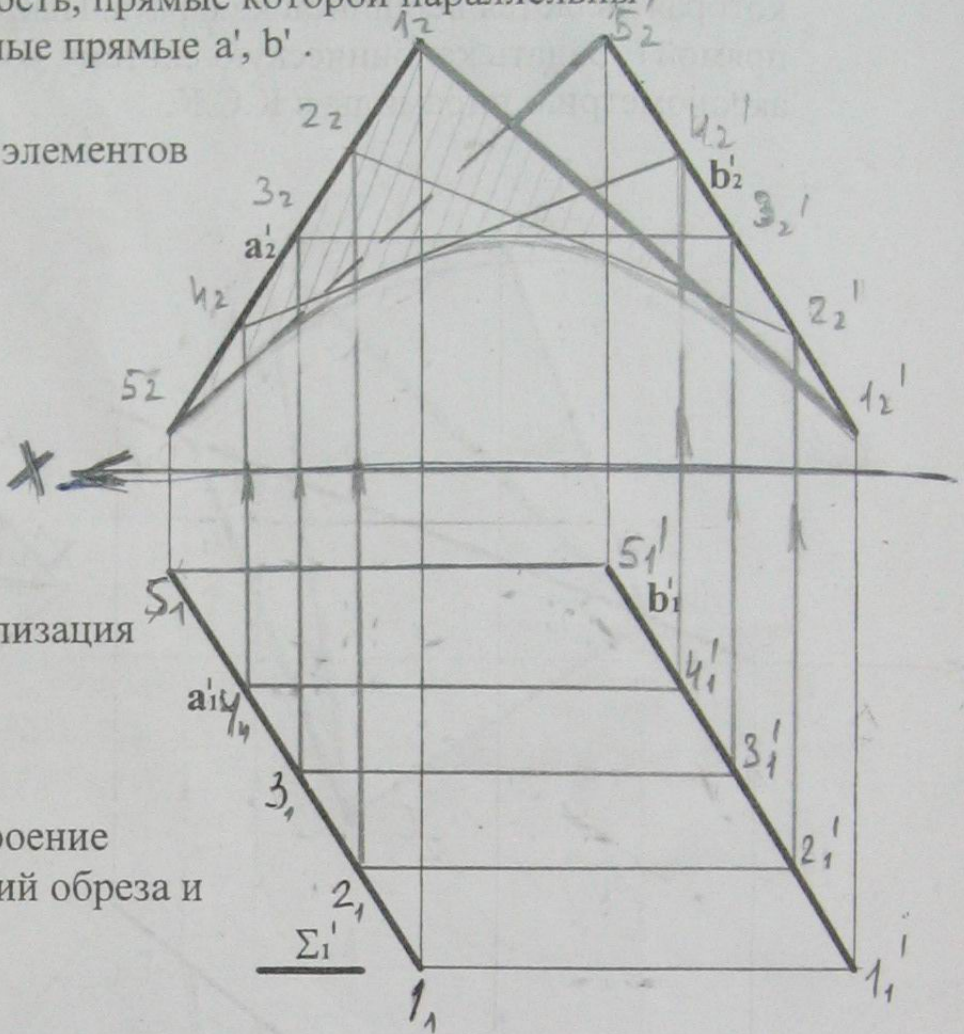
3.1 ЛИНЕЙЧАТЫЕ И ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ.

26 Построить линейчатую поверхность, прямые которой параллельны плоскости  $\Sigma'$ , пересекают заданные прямые  $a', b'$ .

Алгоритм построения:

1. Задание поверхности - выделение элементов структурно-компонентного состава.

$\infty^n$	$\infty_L^4$
$C_j$	$\Sigma', a', b'$
$F_k$	$L \parallel \Sigma', L \cap a', L \cap b'$
$k$	$1 + 1 + 1 = 3$
$\infty^{n-k}$	$\infty_L^{4-3} = \infty_L^1$

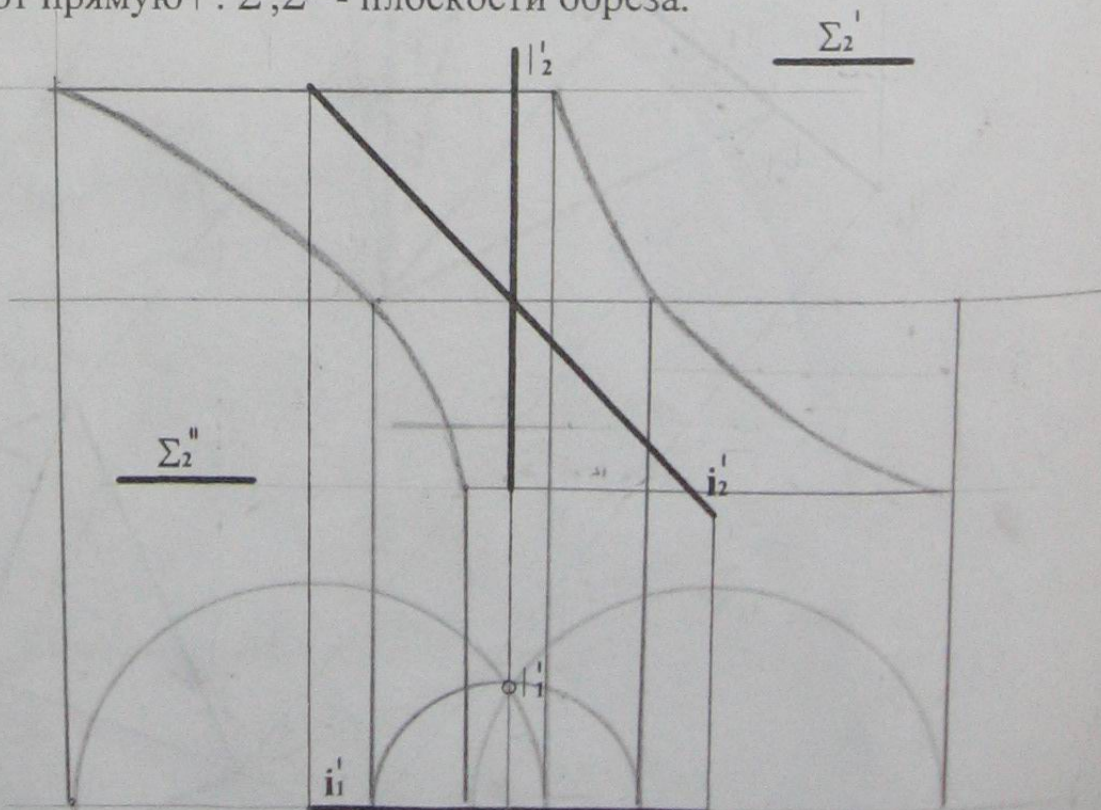


2. Представление поверхности - реализация закона  $F_k$ . Построение n-ого числа образующих.

3. Изображение поверхности - построение очерка (очерковых образующих, линий обреза и огибающих).

27 Построить и исследовать циклическую поверхность  $\Delta$ , центры окружностей которой принадлежат прямой  $i'$ , плоскости окружностей параллельны плоскости  $\Sigma'$  и пересекают прямую  $l'$ .  $\Sigma', \Sigma''$  - плоскости обреза.

$\infty^n$	$\infty_m^6$
$C_j$	$i', \Sigma', L'$
$F_k$	$O_{m_i} \in i', \Pi_{m_i} \parallel \Sigma', m_i \perp L'$
$k$	$2 + 2 + 1 = 5$
$\infty^{n-k}$	$\infty_m^{6-5} = \infty_m^1 = \Delta$



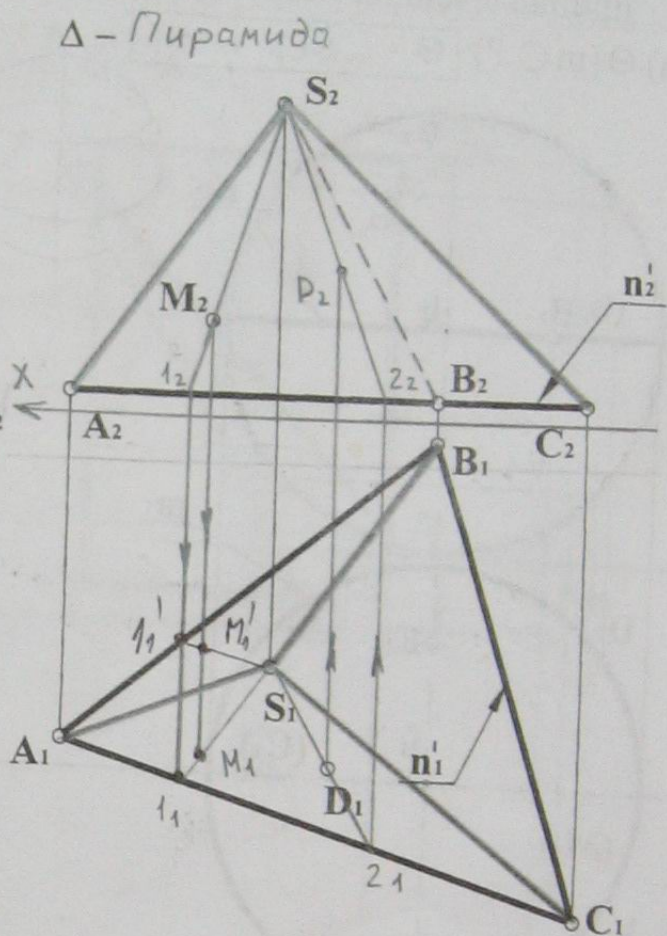
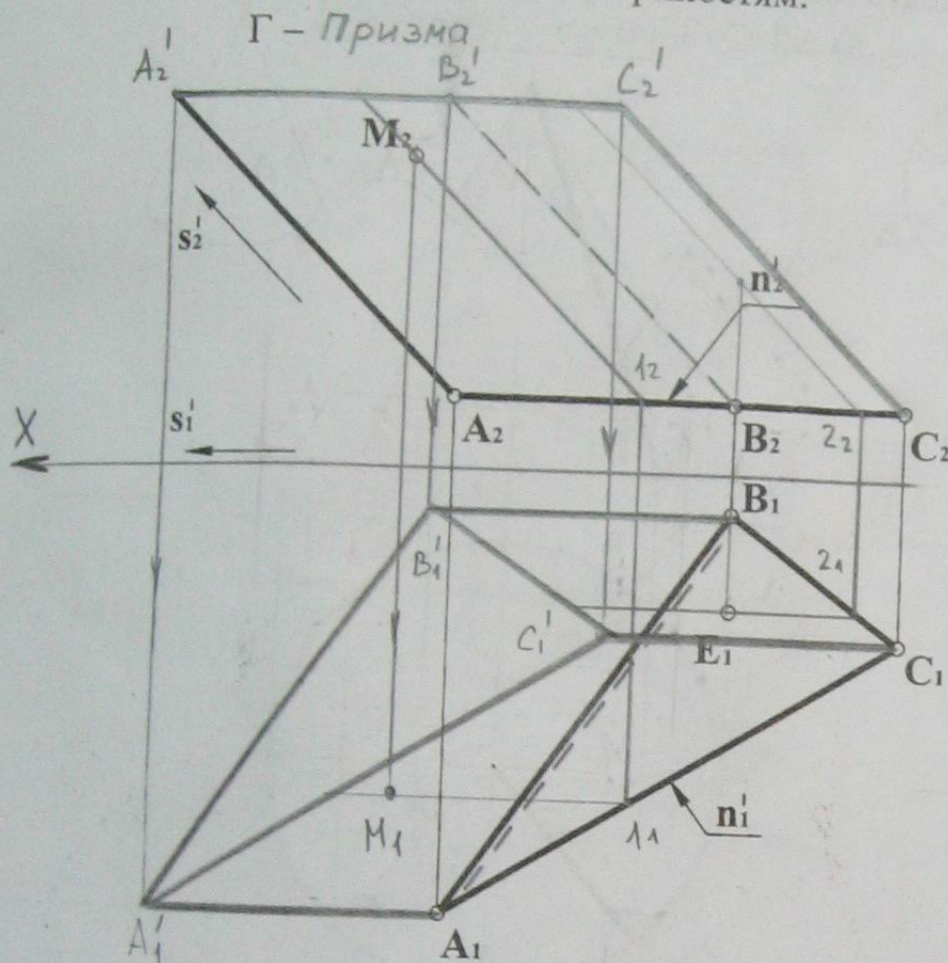
*Handwritten signature and date: 9*

28) В вариантах а), б), в), г) построить линейчатые поверхности, образующие которых удовлетворяют условиям:

а)  $li \parallel S', li \cap n' (ABC), l = 45;$

б)  $li \in S', li \cap n' (ABC);$

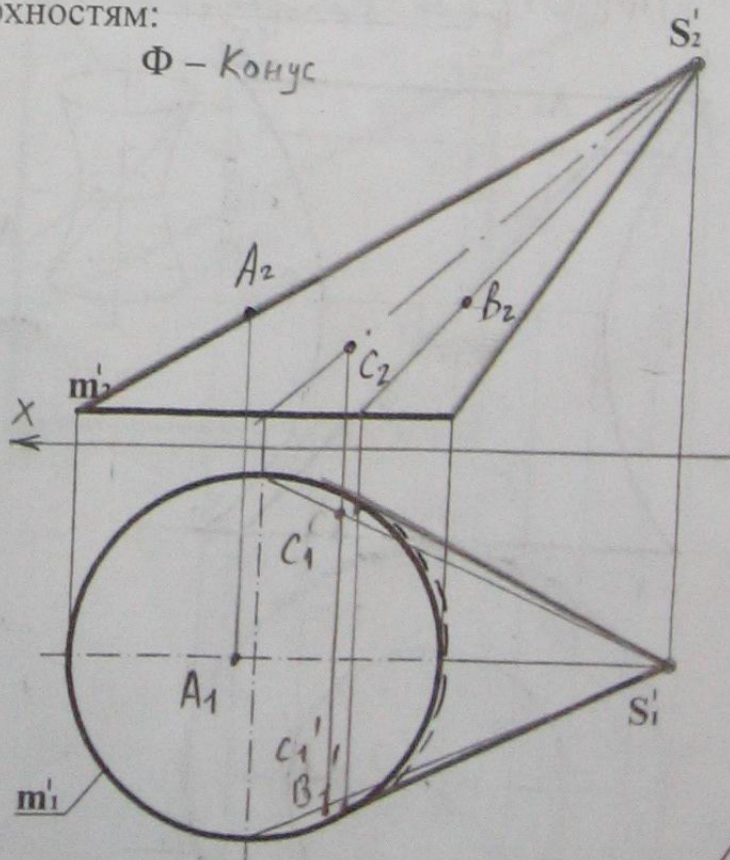
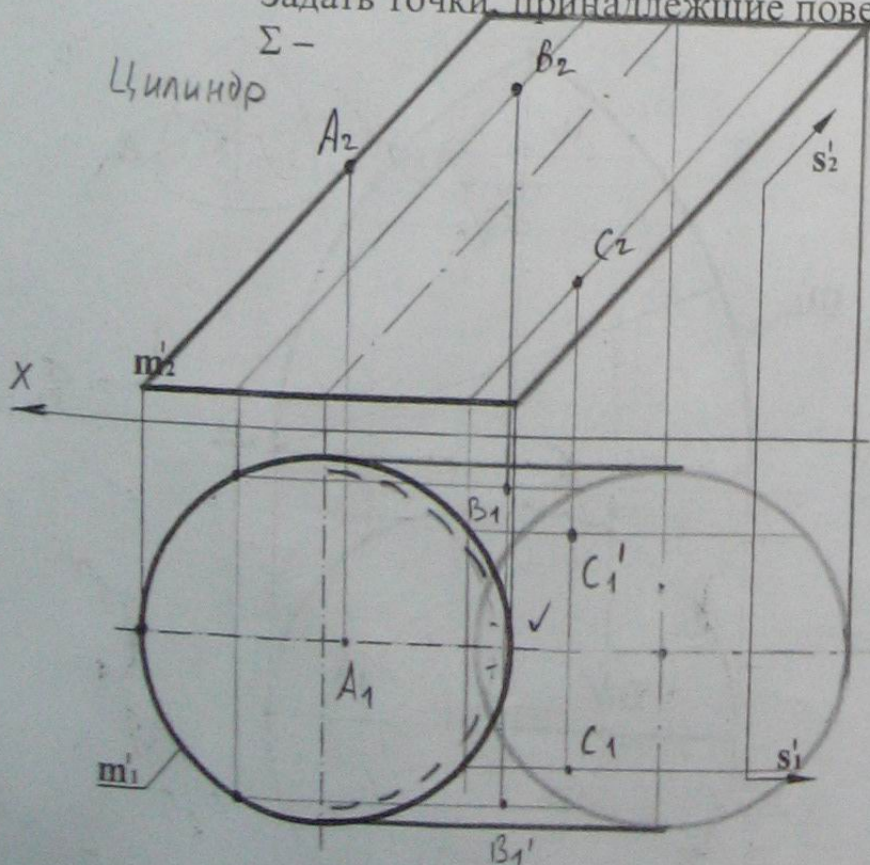
Записать названия поверхностей и определить недостающие проекции точек, принадлежащие поверхностям.



в)  $li \parallel S', li \cap m', li = 55;$

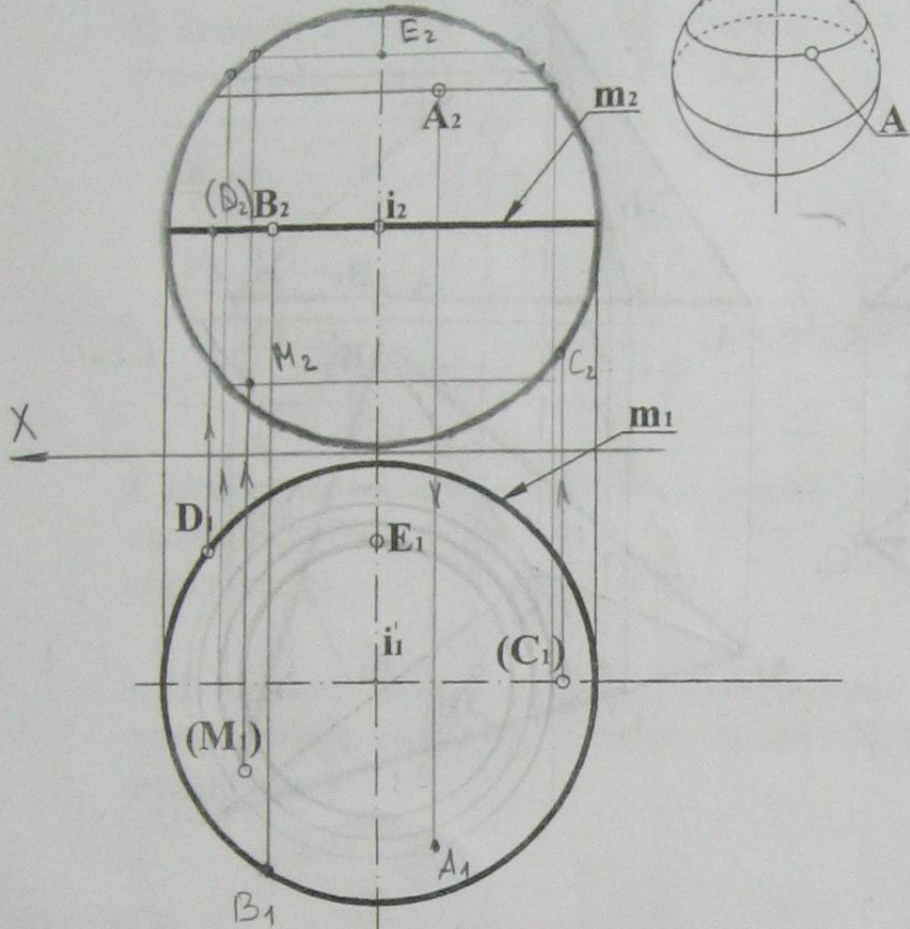
г)  $li \in S', li \cap m';$

Задать точки, принадлежащие поверхностям:

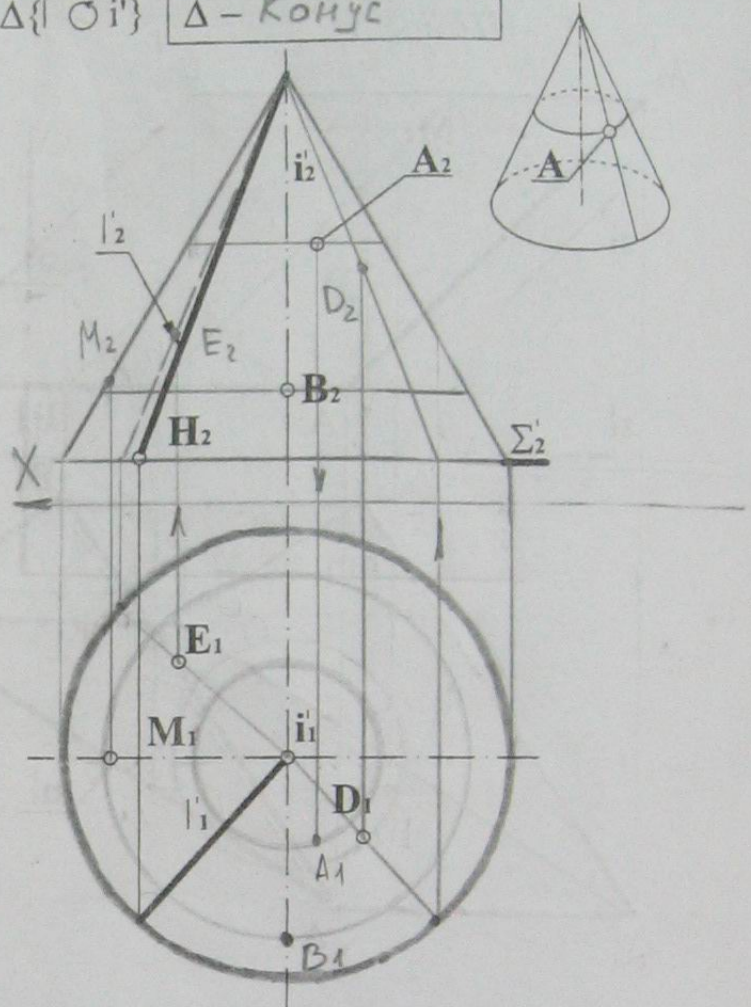


29 В вариантах а), б), в), г) построить поверхности вращения, если даны образующие и оси.  $\Sigma', \Sigma''$  - плоскости обреза. Определить недостающие проекции точек, принадлежащих поверхностям. Записать названия поверхностей.

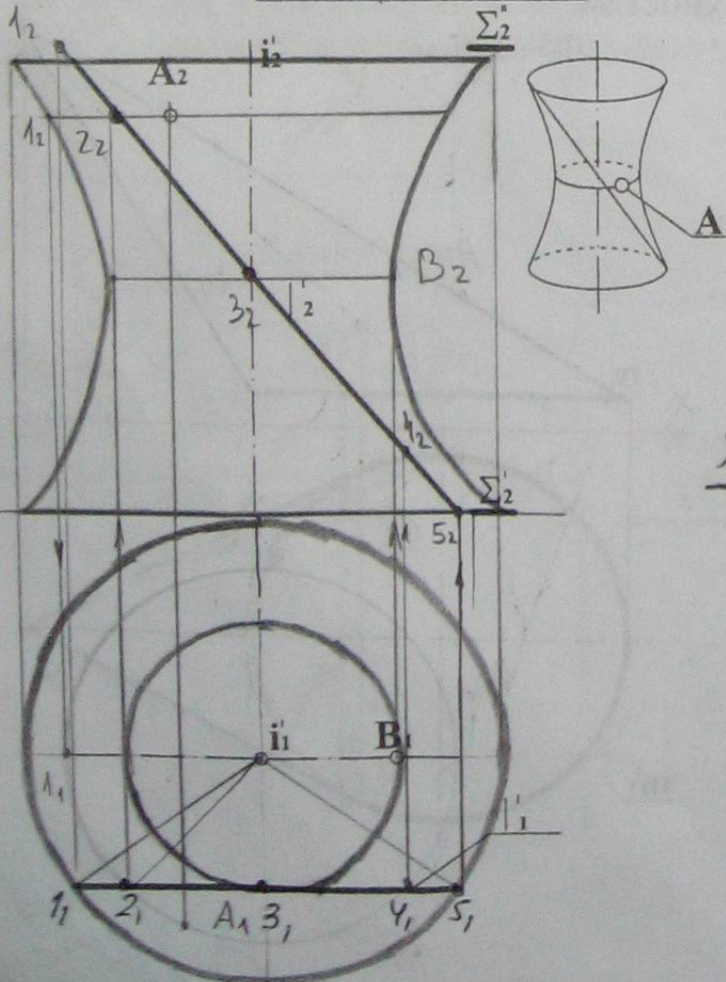
а)  $\Theta \{m \circ i'\}$   $\Theta$  - Сфера



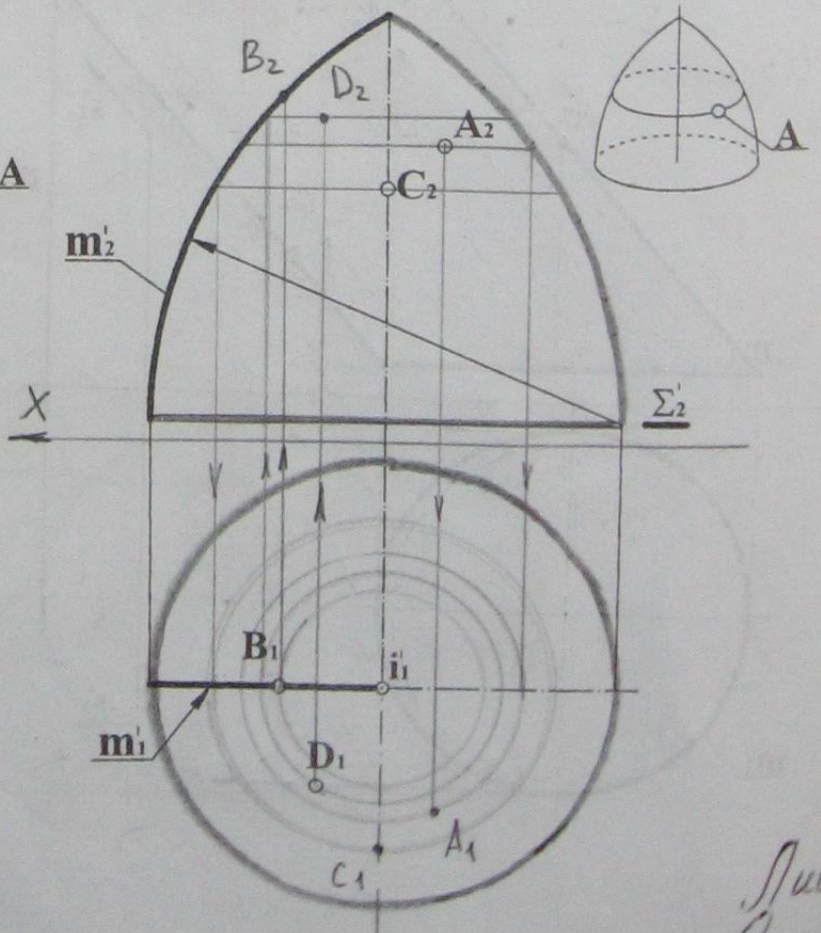
а)  $\Delta \{l \circ i'\}$   $\Delta$  - Конус



в)  $\Phi \{l \circ i'\}$   $\Phi$  - Гиперболоид вращения



а)  $\Gamma \{m \circ i'\}$   $\Gamma$  - Тор



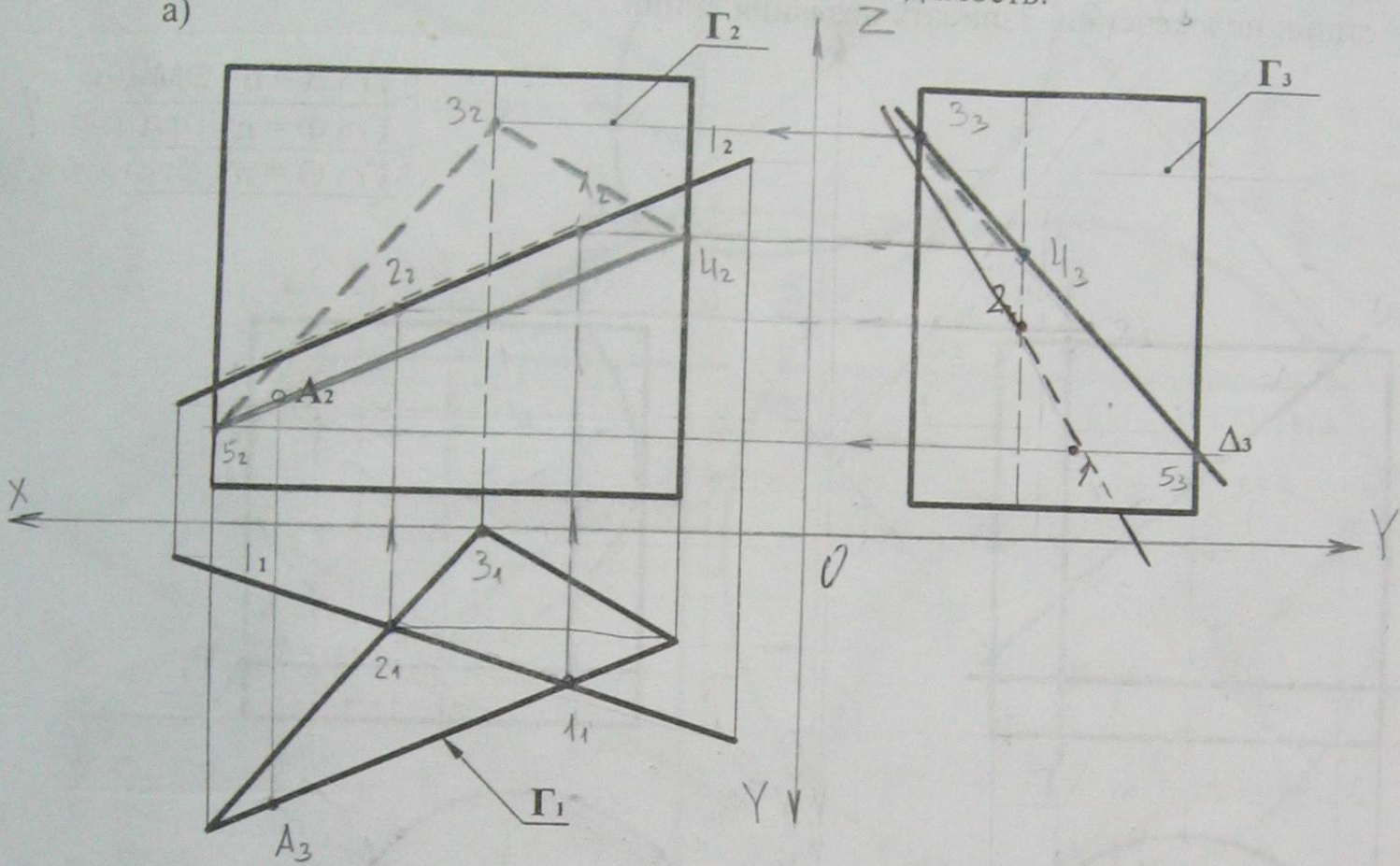
Тор

Линии 8-10  
Синий 10

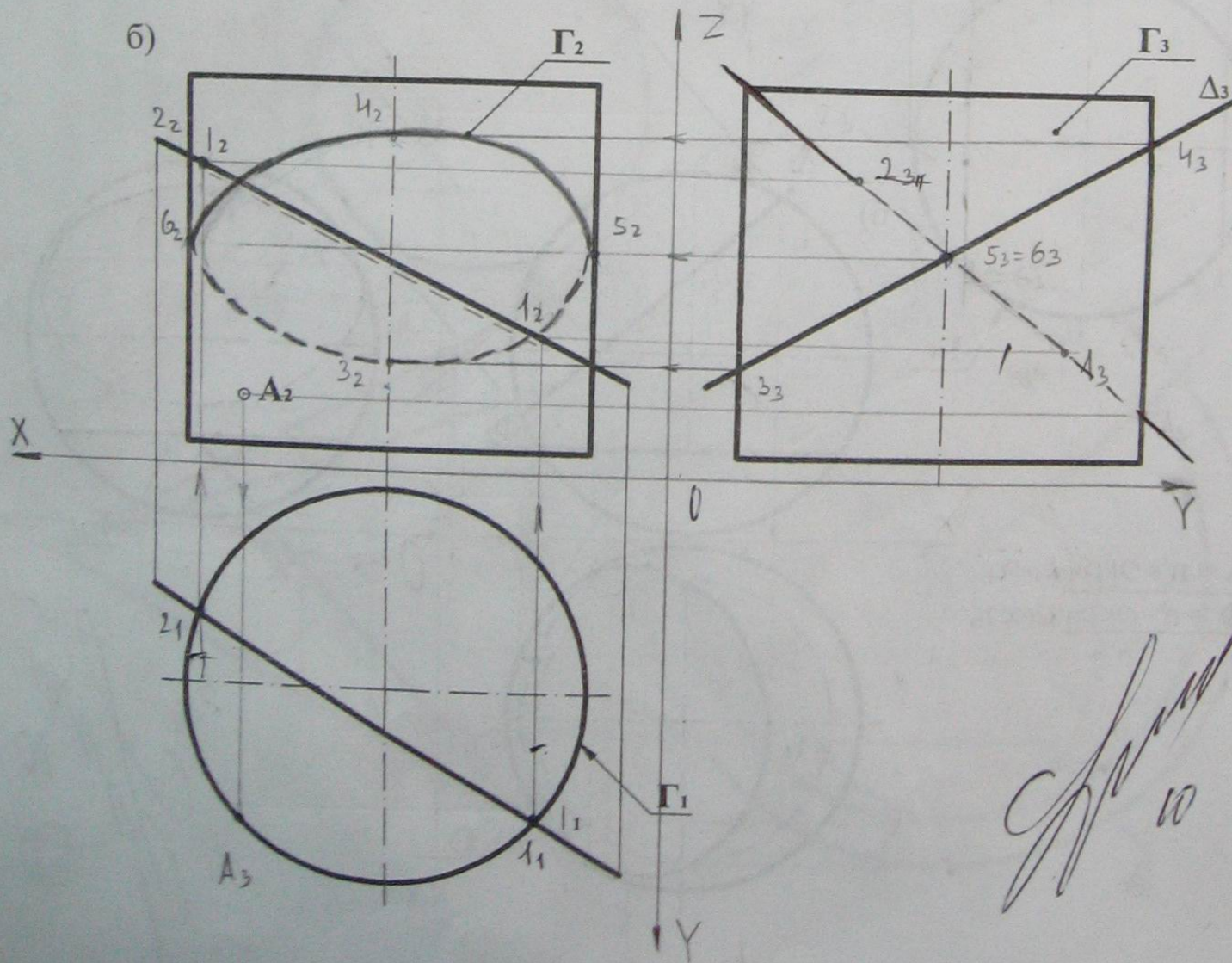
3.3. ПРОЕКЦИРУЮЩИЕ ПОВЕРХНОСТИ. "СОБИРАТЕЛЬНОЕ" СВОЙСТВО  
"ВЫРОЖДЕННОЙ" ПРОЕКЦИИ ПОВЕРХНОСТИ

30 В вариантах а) и б) определить недостающую проекцию точки А, принадлежащей поверхности Г. Решить задачу на пересечение поверхности Г с прямой l и плоскостью Δ. Определить видимость.

а)



б)



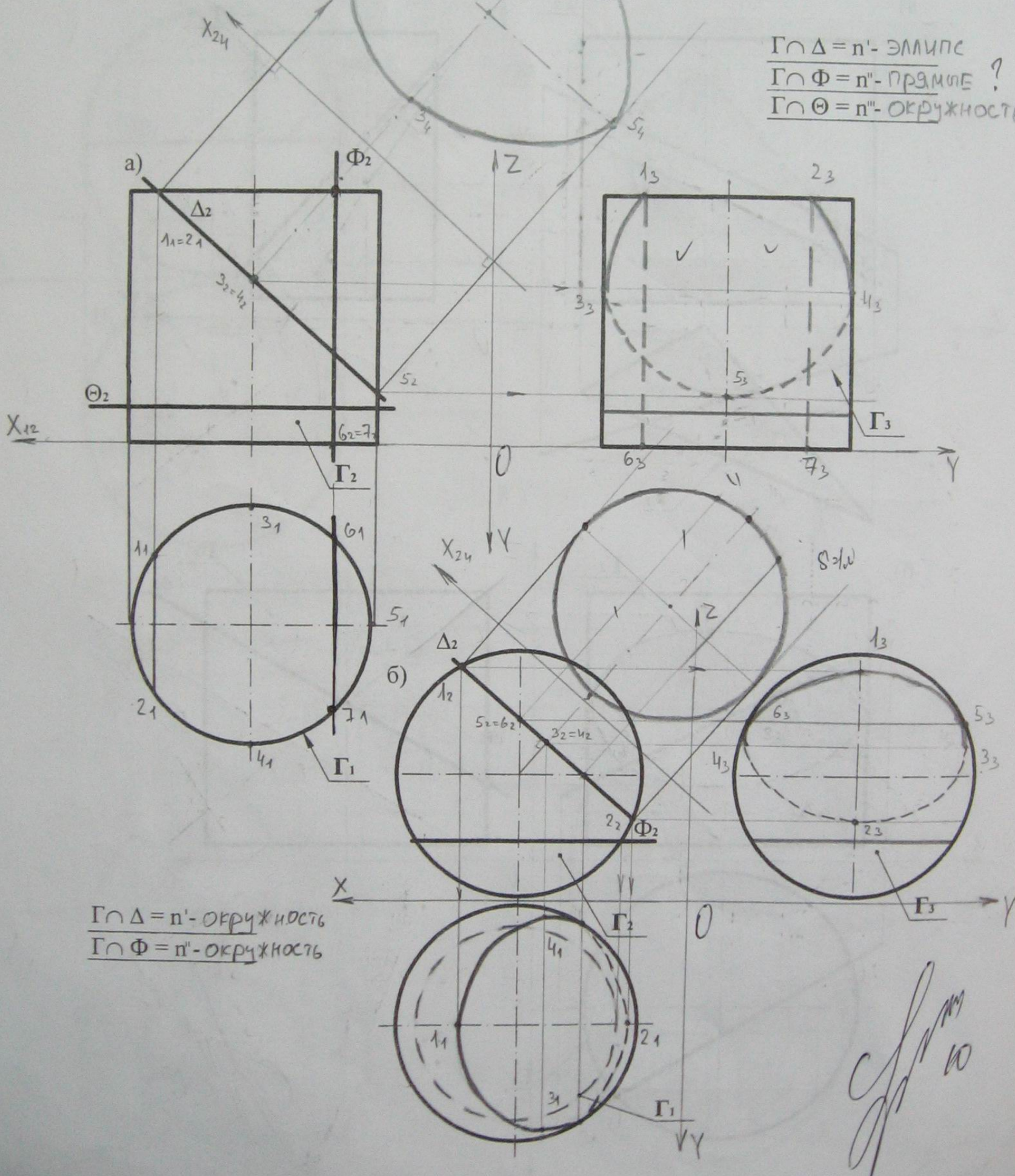
*Handwritten signature and the number 10.*

3.4. ПОЗИЦИОННЫЕ И МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.

3.4.1. ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

ПЛОСКИЕ СЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ 2-ОГО ПОРЯДКА.

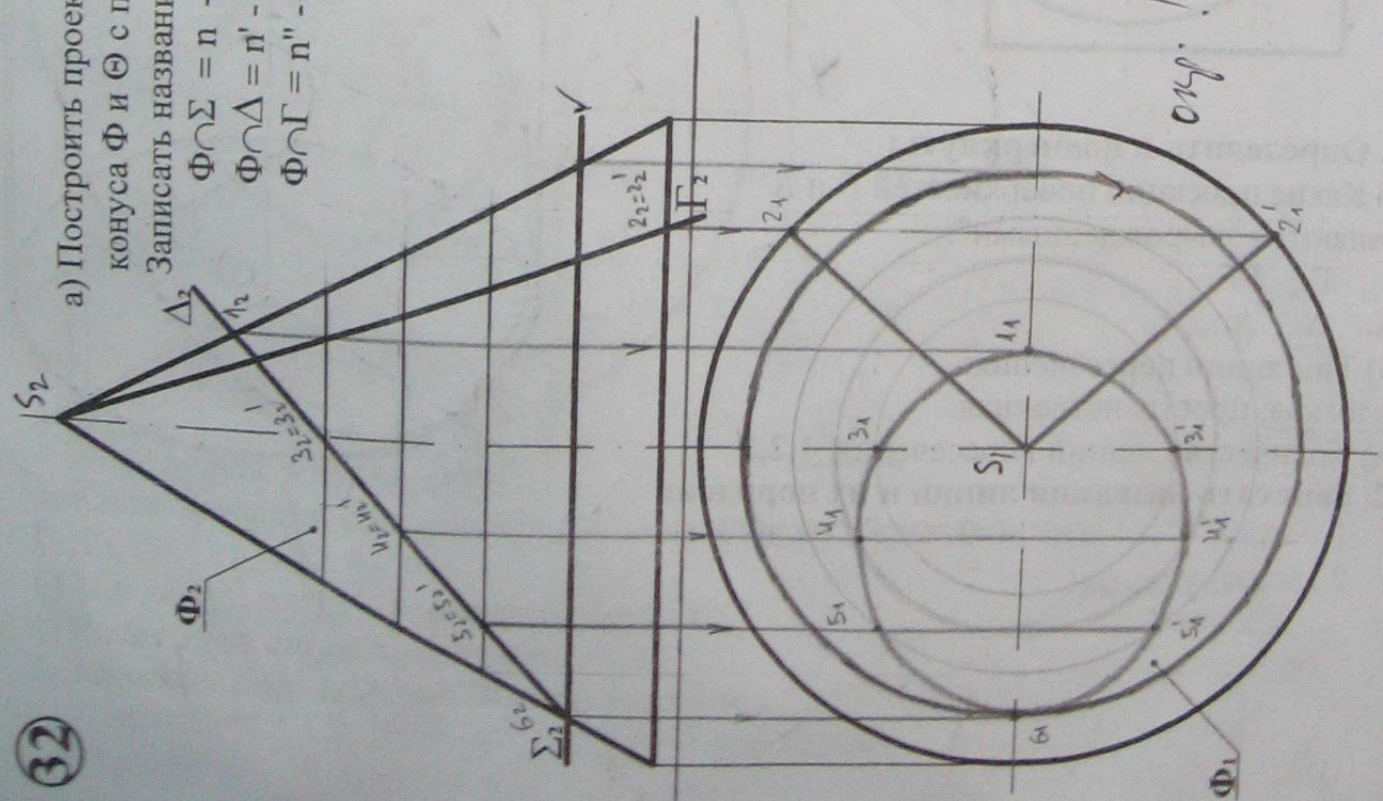
31) В вариантах а) и б) построить линии пересечения поверхностей  $\Gamma$  с проецирующими плоскостями  $\Delta$ ,  $\Phi$  и  $\Theta$ . Определить натуральную величину линии пересечения. Записать названия линий.



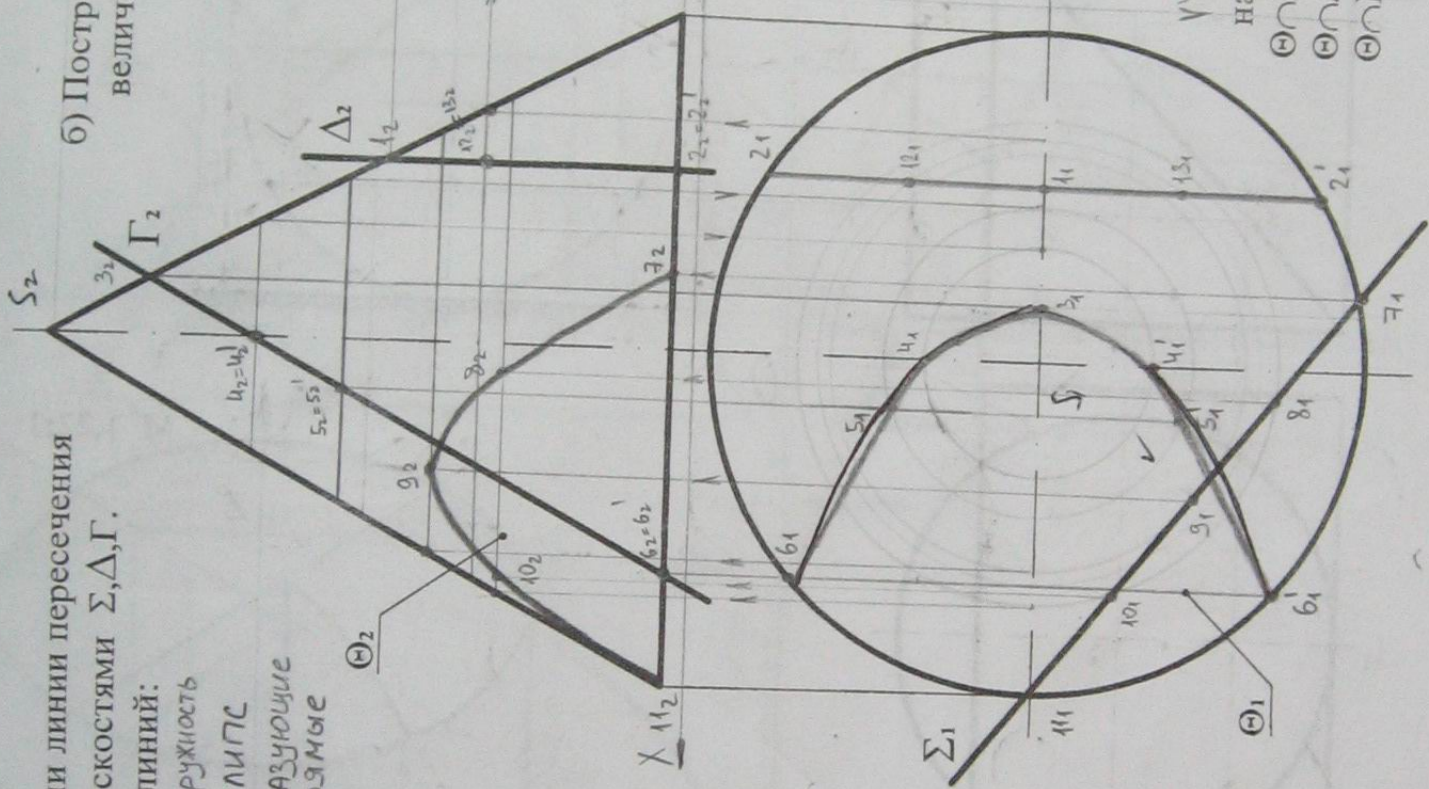
$\Gamma \cap \Delta = n'$  - ЭЛЛИПС  
 $\Gamma \cap \Phi = n''$  - ПРЯМАЯ ?  
 $\Gamma \cap \Theta = n'''$  - ОКРУЖНОСТЬ

$\Gamma \cap \Delta = n'$  - ОКРУЖНОСТЬ  
 $\Gamma \cap \Phi = n''$  - ОКРУЖНОСТЬ

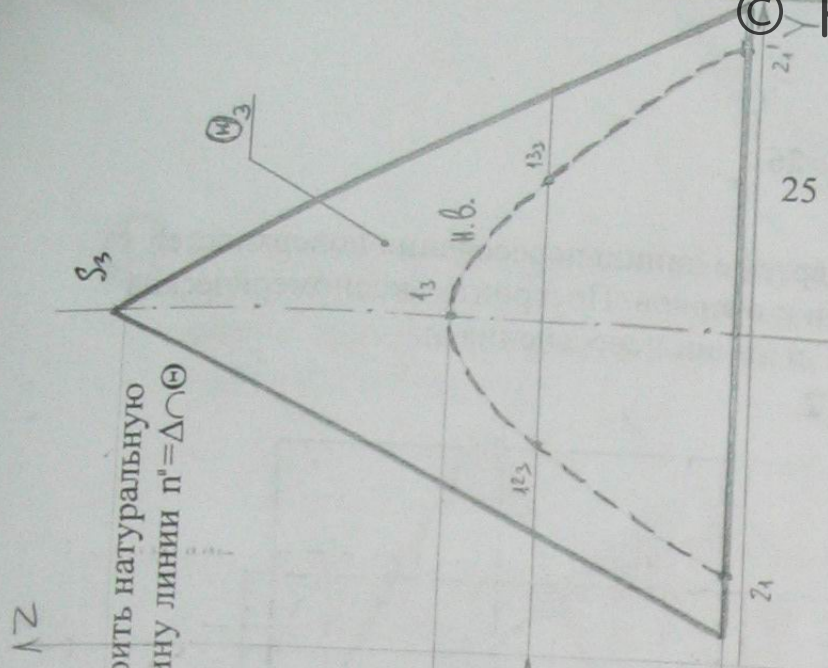
*Handwritten signature and date: 10*



а) Построить проекции линии пересечения конуса  $\Phi$  и  $\Theta$  с плоскостями  $\Sigma, \Delta, \Gamma$ .  
 Записать названия линий:  
 $\Phi \cap \Sigma = \pi$  - окружность  
 $\Phi \cap \Delta = \pi'$  - эллипс  
 $\Phi \cap \Gamma = \pi''$  - образующие прямые



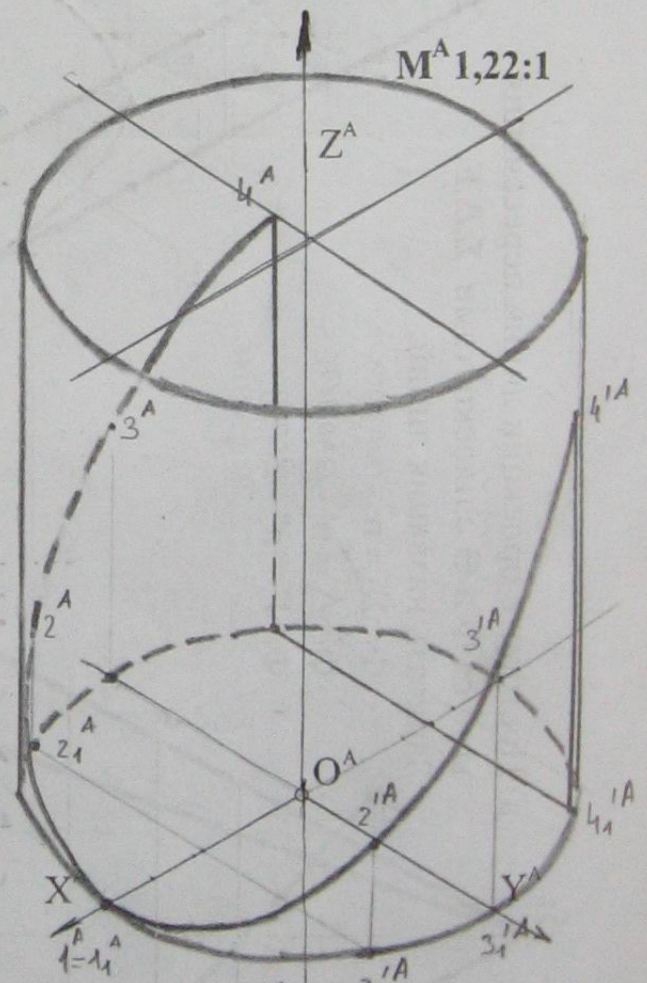
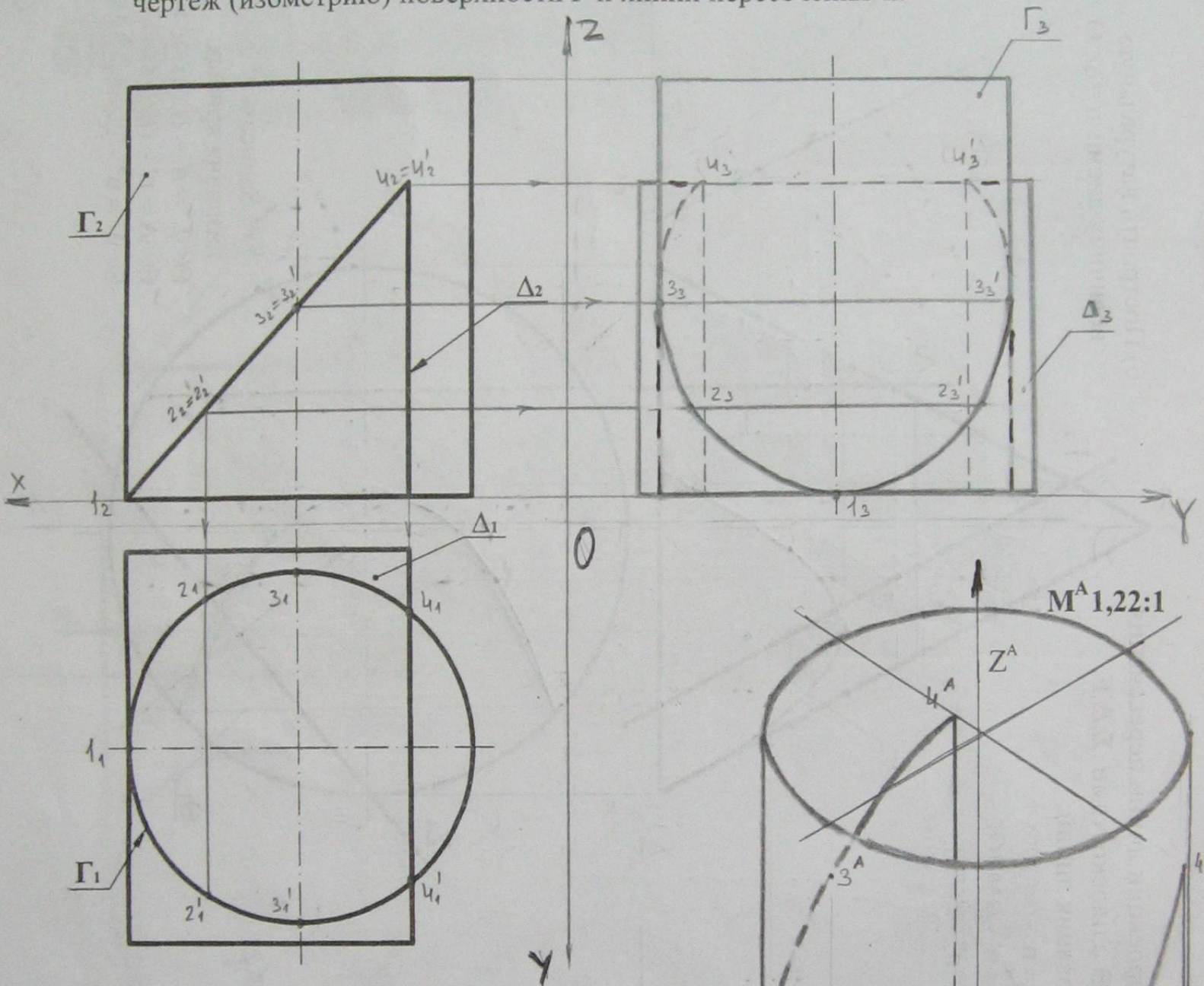
б) Построить натуральную величину линии  $\pi'' = \Delta \cap \Theta$



УУ Записать названия кривых:  
 $\Theta \cap \Sigma = \pi$  - гипербола  
 $\Theta \cap \Delta = \pi'$  - парабола  
 $\Theta \cap \Gamma = \pi''$  - гипербола

*Handwritten signature and date: 10*

33) Построить на трехпроекционном чертеже линию пересечения поверхностей  $\Gamma$  и  $\Delta$ . Определить видимость линии и очерков. Построить аксонометрический чертеж (изометрию) поверхности  $\Gamma$  и линии пересечения  $\pi$ .



1. Определить и подчеркнуть:

а) Какие проекции поверхностей  $\Gamma$  и  $\Delta$  являются "вырожденными":

$\Gamma_1$ ,  $\Gamma_2$ ,  $\Gamma_3$

$\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$

б) Тип линии пересечения:

плоская, пространственная.

в) Количество линий пересечения: 1,2,3

2. Записать названия линии и их порядок:

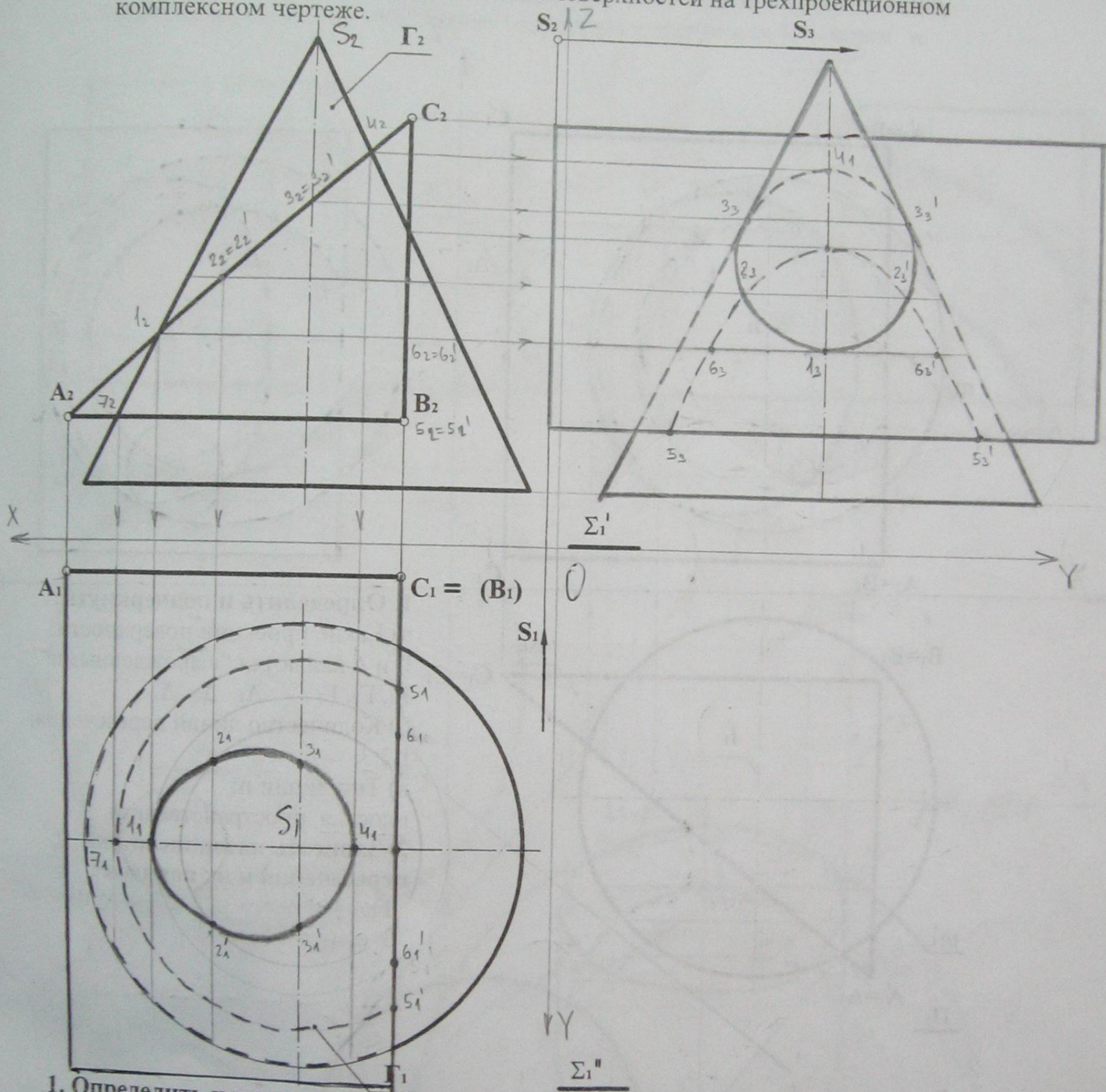
1. Эллипс

3. окружность

2. образующие  
прямые

*Handwritten signature and date: 10*

34) Построить линейчатую поверхность  $\Delta$ , если образующая прямая параллельна вектору  $S$  ( $l \parallel S$ ), пересекает линию  $n(ABC)$ .  $\Sigma'$ ,  $\Sigma''$  - плоскости обреза. Построить линии пересечения поверхностей на трехпроекционном комплексном чертеже.



1. Определить и подчеркнуть:

а) Какие проекции поверхности  $\Gamma$  и  $\Delta$  являются "вырожденными".

$\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3$        $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$

б) Тип линии: плоская, пространственная.

в) Количество линий пересечения: 1, 2, 3.

2. Записать название линий и их порядок:

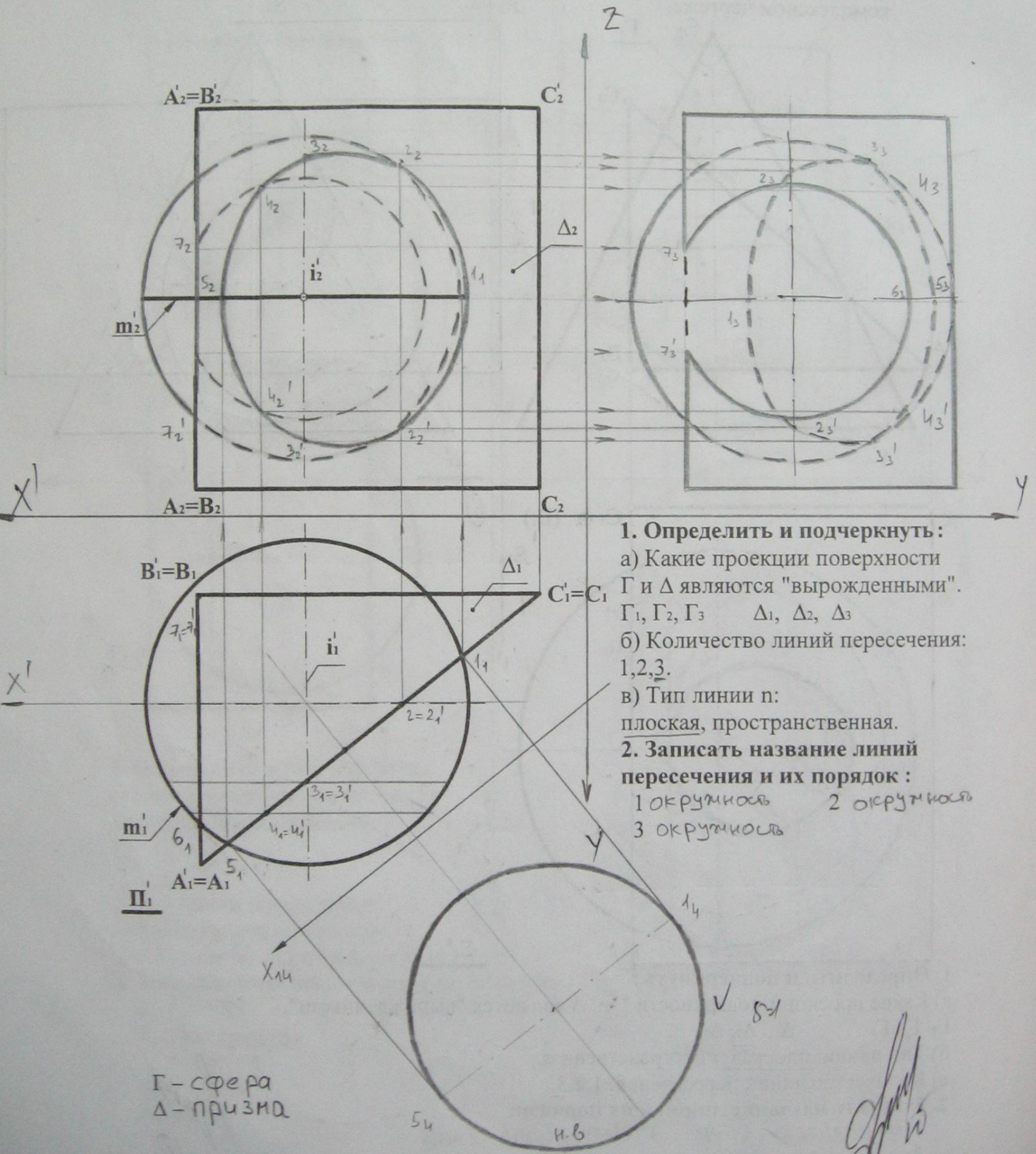
1 окружность, 2 пор.    3 гиперболой, 2 пор

2 эллипс, 2 пор

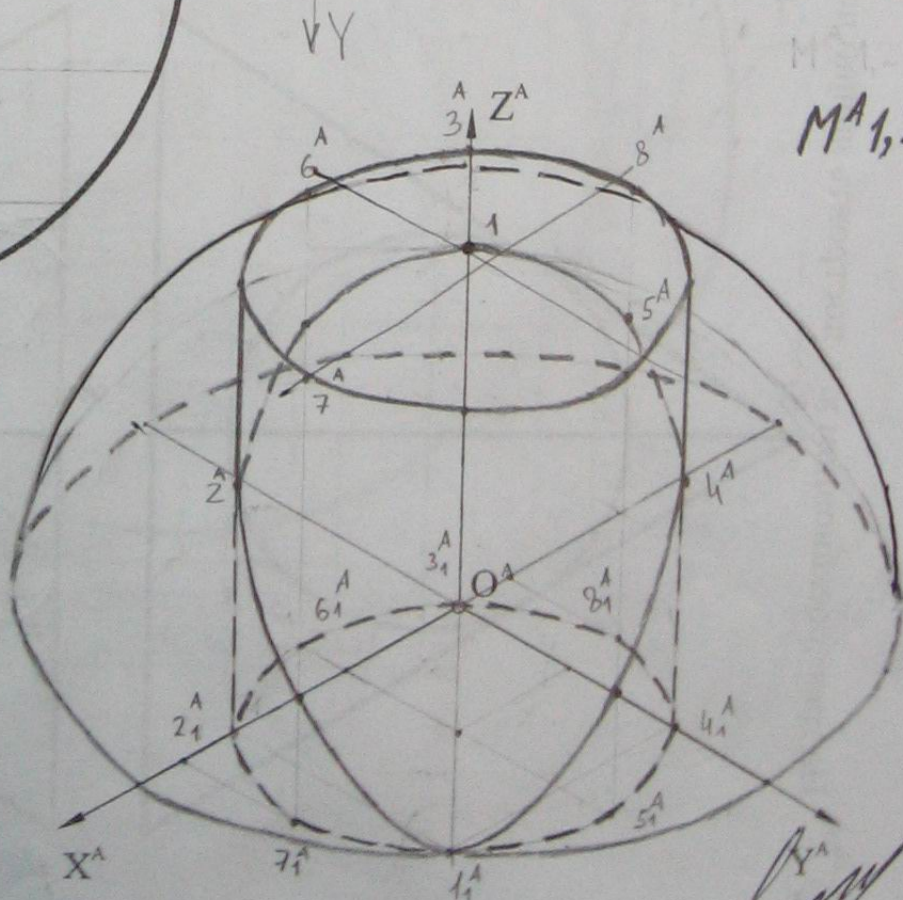
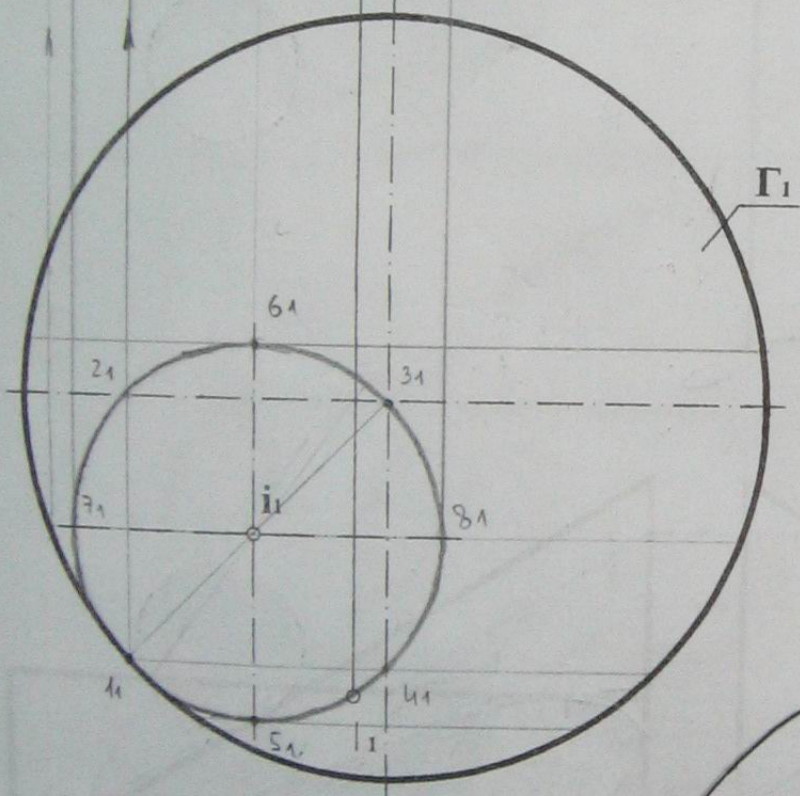
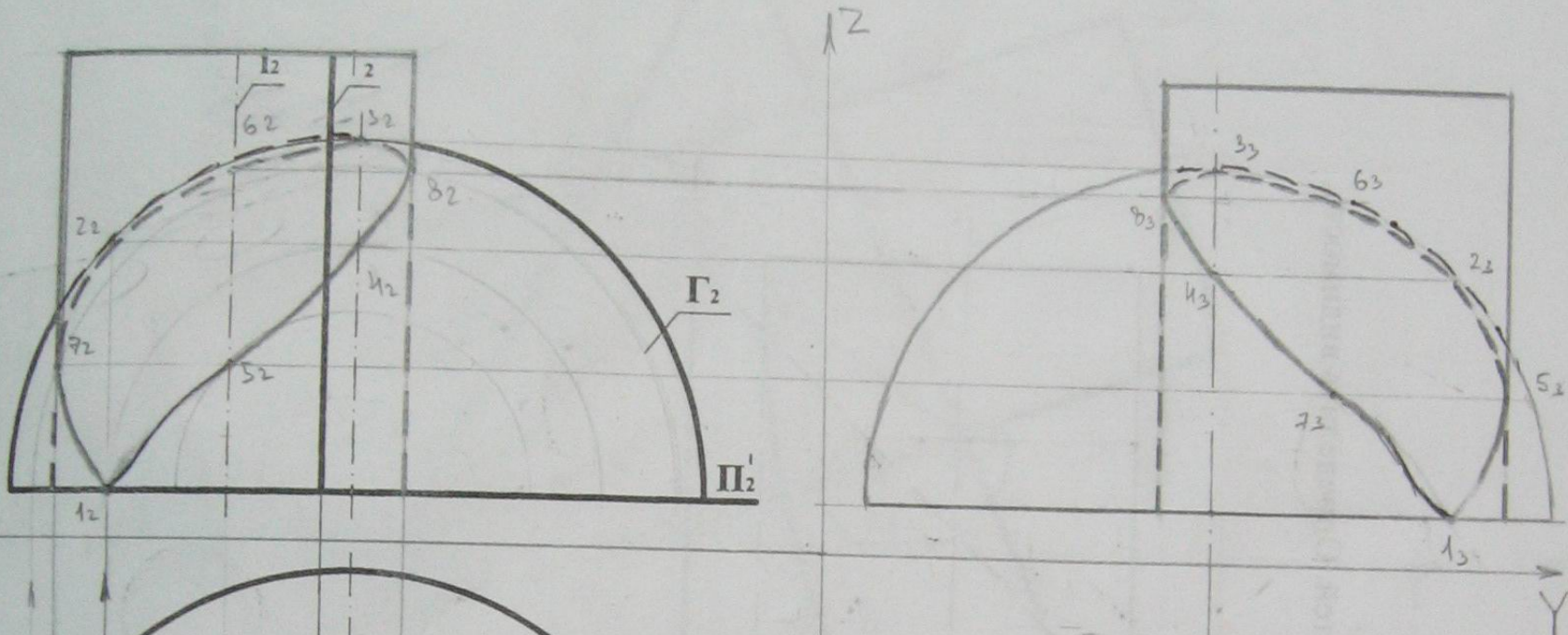
*Handwritten signature and date: 10.*



35\* Построить поверхность вращения  $\Gamma\{m' \circ i'\}$ . Построить линию пересечения поверхностей  $\Gamma$  и  $\Delta$  на трехпроекционном комплексном чертеже. Определить натуральную величину линии пересечения с гранью  $AC$ .



36\* Построить поверхность вращения  $\Delta$ , у которой образующая  $|Oi_1| = 50$ . Линия обреза совпадает с линией обреза поверхности  $\Gamma$  плоскостью  $\Pi'$ . Построить линию пересечения  $\pi$  поверхностей  $\Delta$  и  $\Gamma$  на трехпроекционном комплексном чертеже. Выполнить изометрию поверхности  $\Gamma$  и линии  $\pi$ .

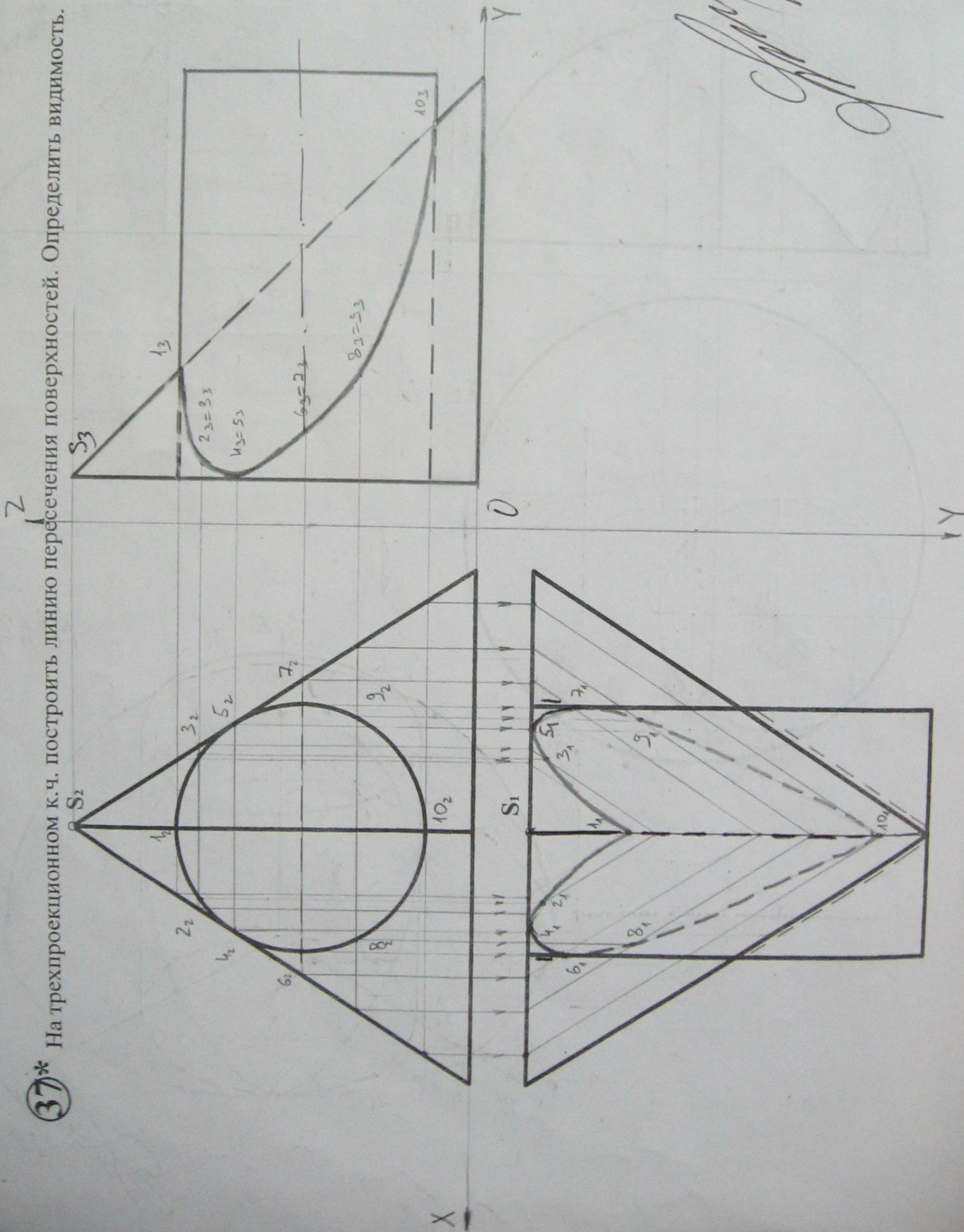


$M^A_{1,22:1}$

поверхность вращения  $\Delta$ , у которой образующая  $|Oi_1| = 50$

*Handwritten signature and date*

37)\* На трехпроекционном к.ч. построить линию пересечения поверхностей. Определить видимость.

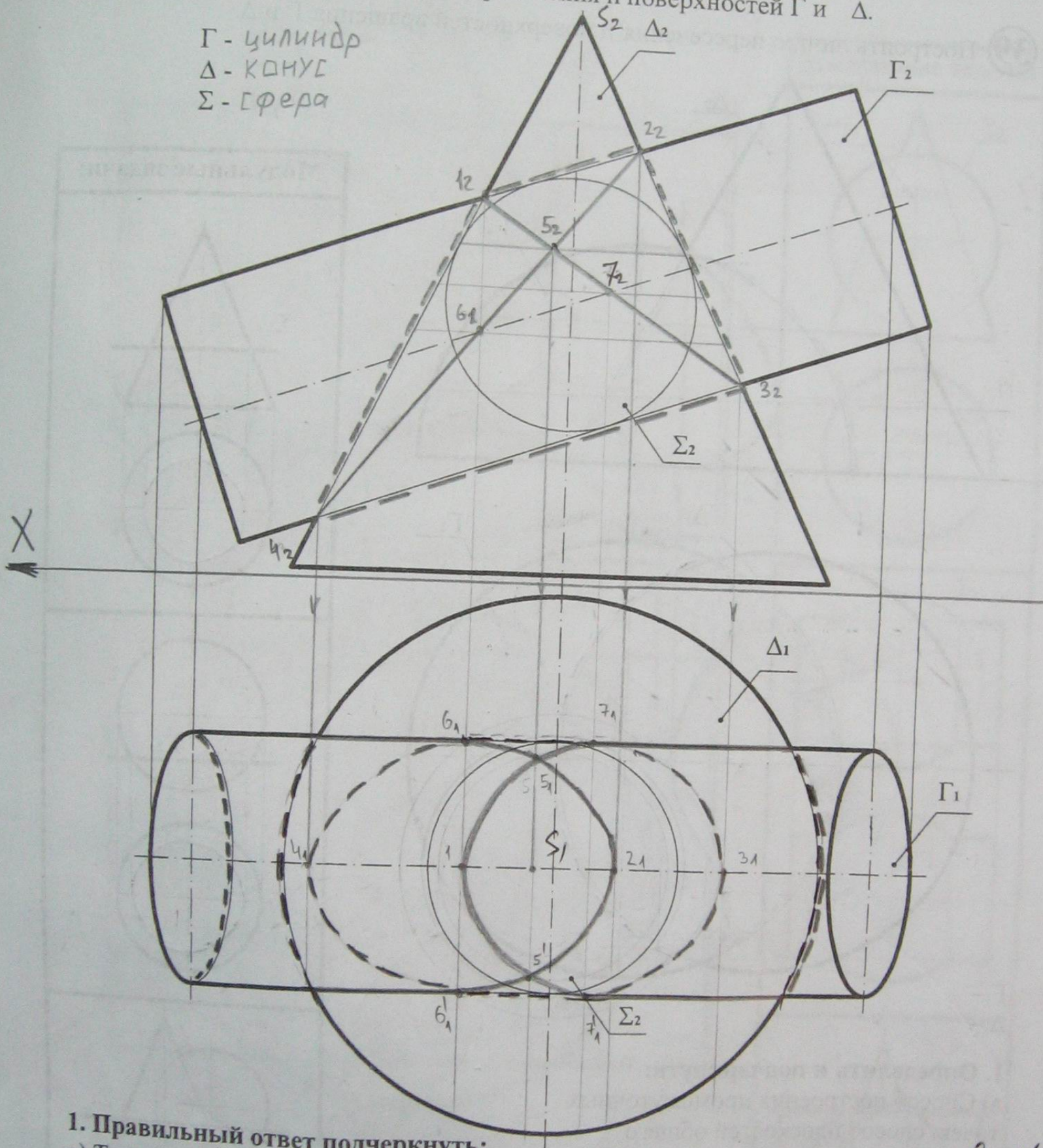


*Handwritten signature*

3.4.2. ОСОБЫЙ СЛУЧАЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ.  
ТЕОРЕМА МОНЖА

38) Построить проекции линии пересечения  $\Gamma$  и  $\Delta$ .

$\Gamma$  - цилиндр  
 $\Delta$  - конус  
 $\Sigma$  - сфера



1. Правильный ответ подчеркнуть:

- а) Тип линии пересечения: плоская, пространственная.
- б) Порядок линии: первый, второй, третий, четвертый.
- в) Количество линий: одна, две, три.

2. Определить и записать:

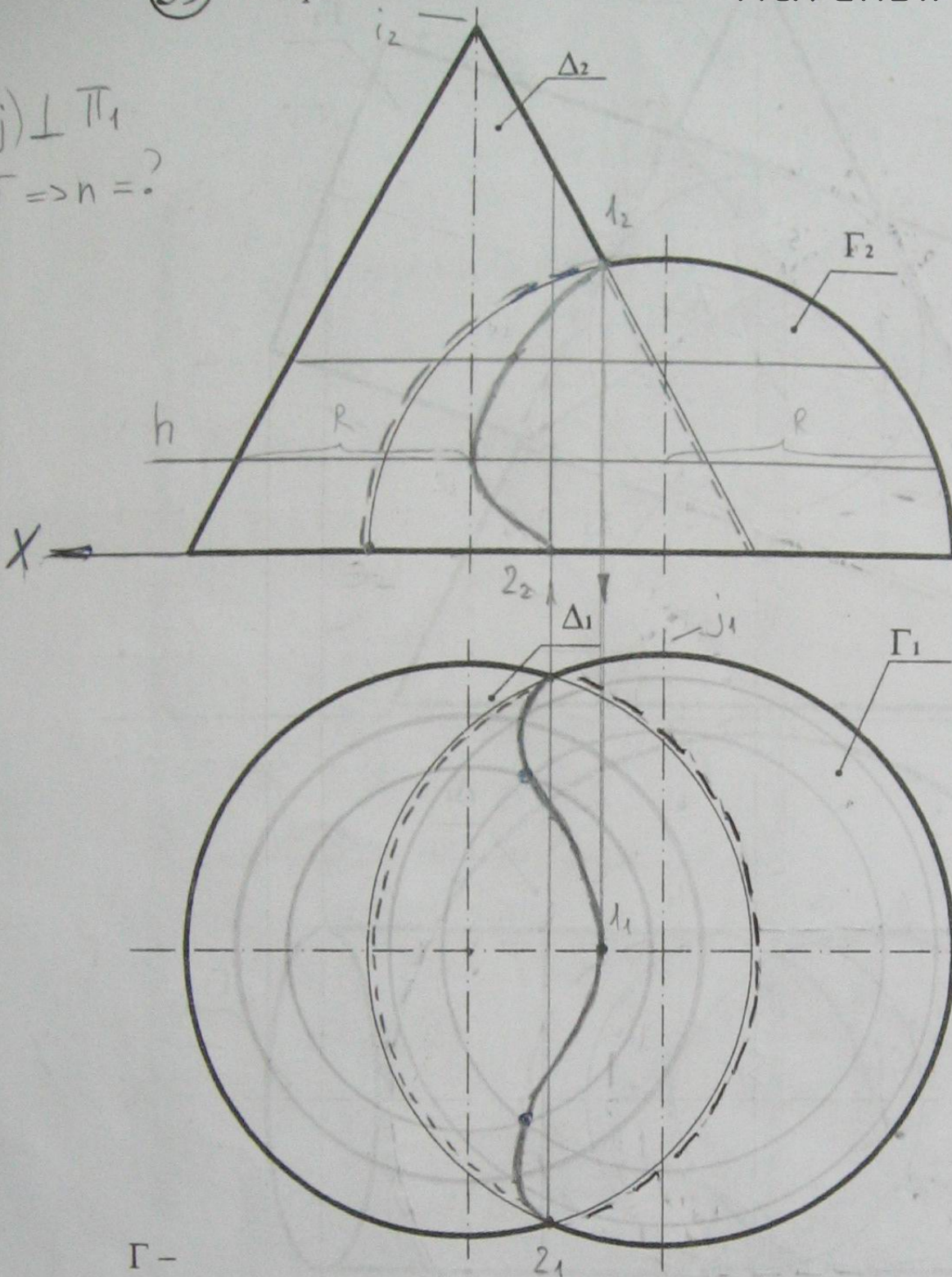
- а) Названия линий пересечения. ЭЛЛИПСЫ

б) Почему этот случай пересечения называется особым?  $\Sigma$  касается  $\Gamma$  и  $\Delta$

в) Какие точки линии пересечения называются особыми? 1, 2, 3, 4 - точки касания  
6, 7 - граничные точки  
5 - точка пересечения осей

*Handwritten signature*

$\Pi_j \perp \Pi_1$   
 $\Gamma \Rightarrow n = ?$



$\Gamma$  –  
 $\Delta$  –

**1. Определить и подчеркнуть:**

а) Способ построения промежуточных точек: способ плоскостей общего положения, способ концентрических сфер, способ плоскостей уровня.

б) Тип линии пересечения и ее свойства: плоская, пространственная, 1,2,3,4 порядка, симметричная, несимметричная.

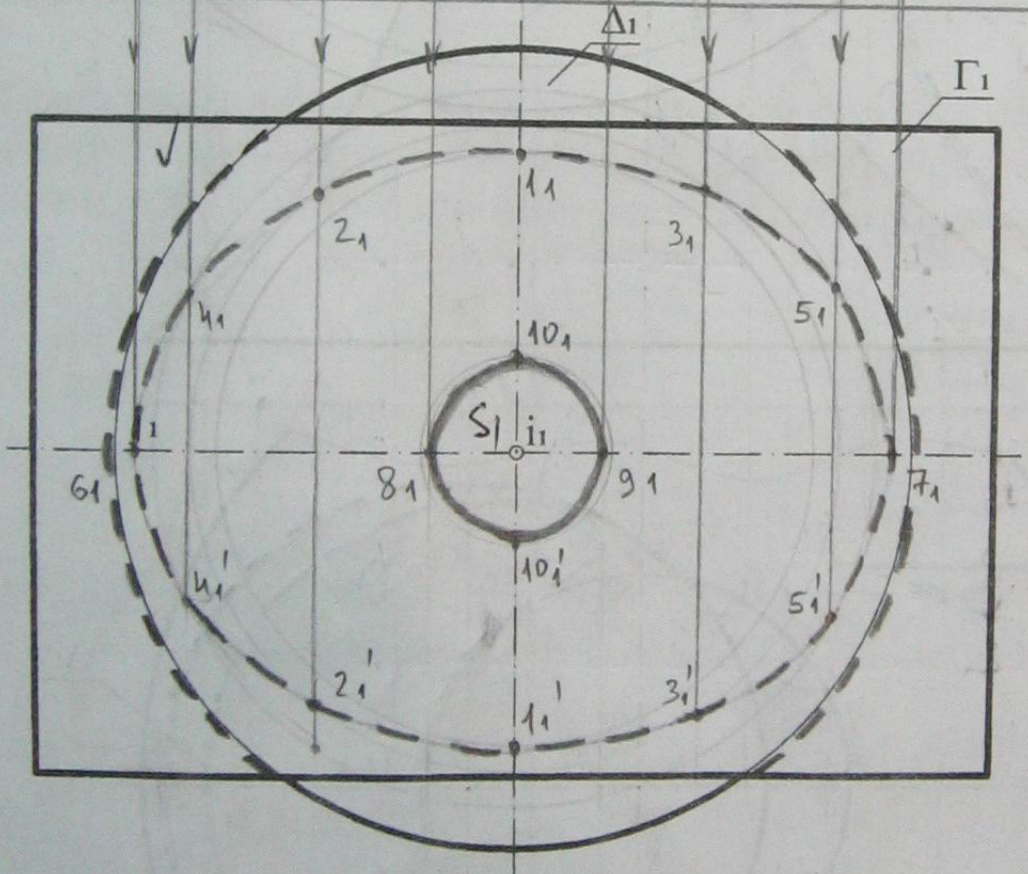
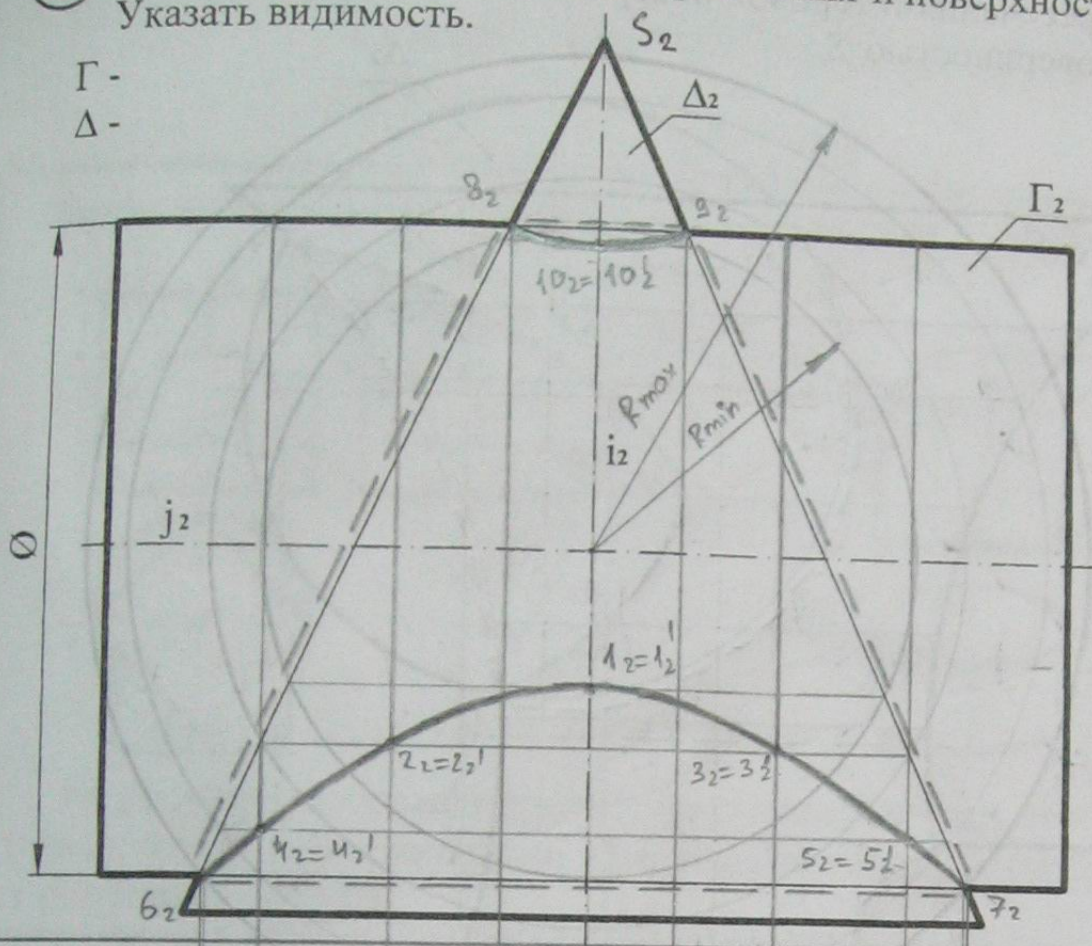
**2. Записать характерные точки:**

**Модульные задачи:**

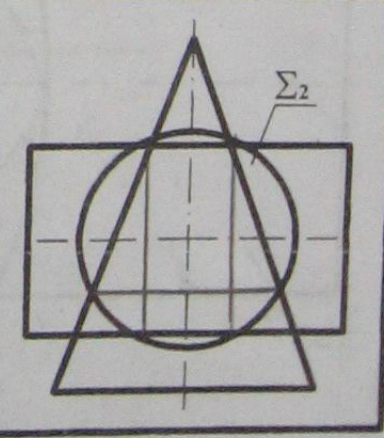
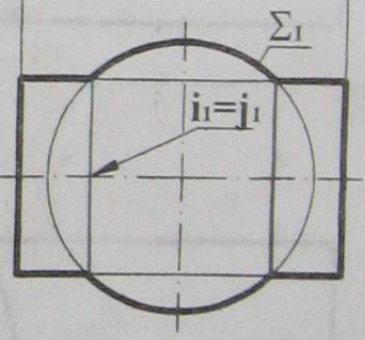
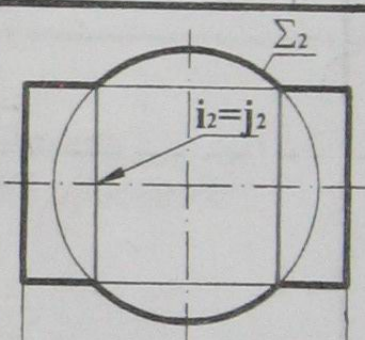
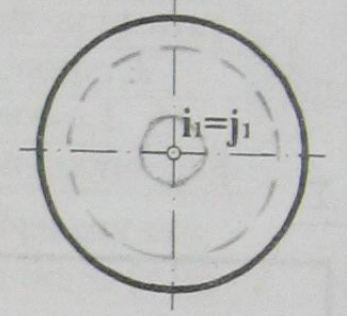
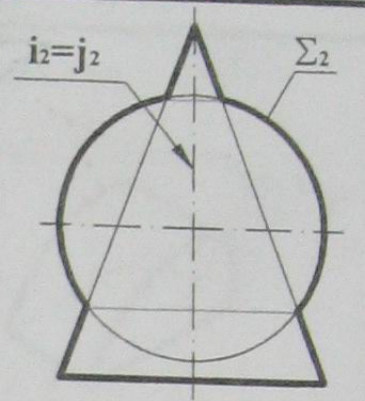
*Handwritten signature*

40) Построить проекции линии пересечения  $\Pi$  поверхностей  $\Gamma$  и  $\Delta$ .  
Указать видимость.

$\Gamma$  -  
 $\Delta$  -



Модульные задачи:



1. Определить и подчеркнуть:

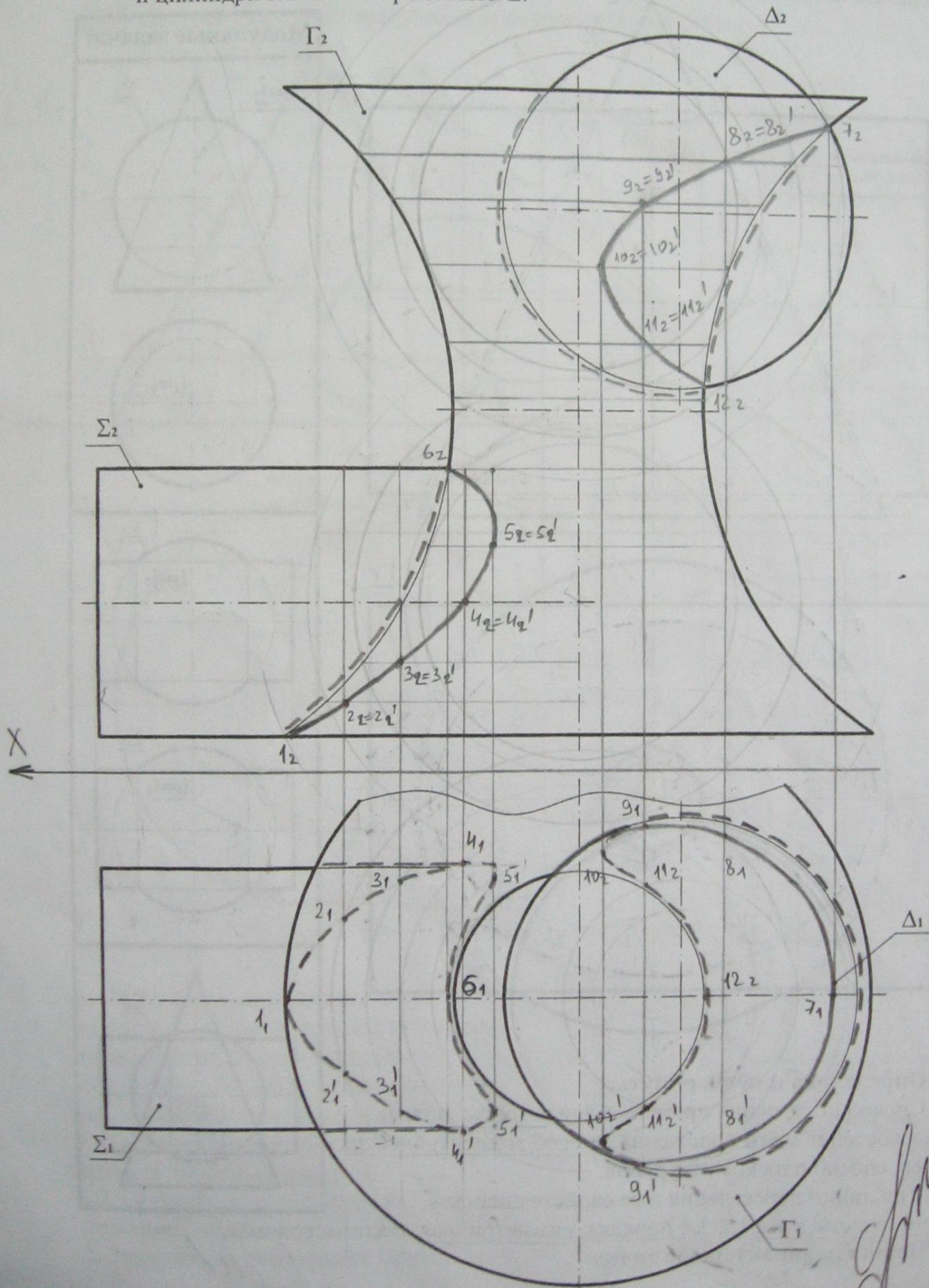
- а) Способ построения промежуточных точек: способ плоскостей общего положения, способ концентрических сфер, способ плоскостей уровня.
- б) Тип линии пересечения и ее свойства: плоская, пространственная; 1,2,3,4 порядка; симметричная, несимметричная.

✓ 2. Записать характерные точки:

1, 6, 7, 8, 9, 10

*Handwritten signature and the number 11.*

41\* Построить линии пересечения  $\pi$  торовой поверхности  $\Gamma$  со сферой  $\Delta$  и цилиндрической поверхностью  $\Sigma$ .

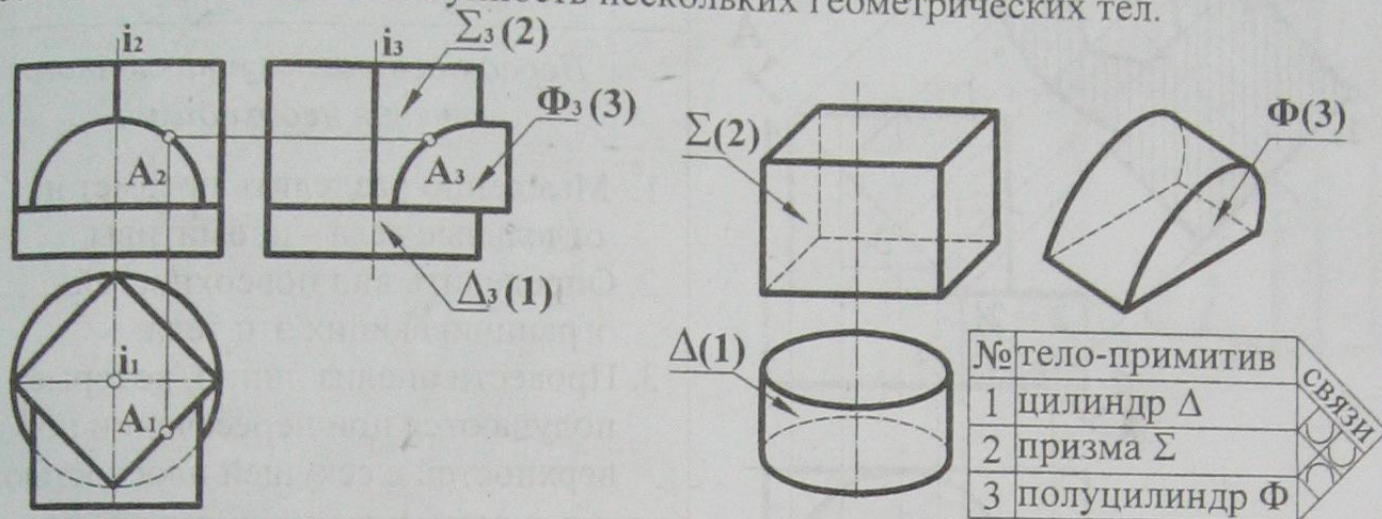


*Handwritten signature*

4.1. ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ (ГОСТ 2.305-68)

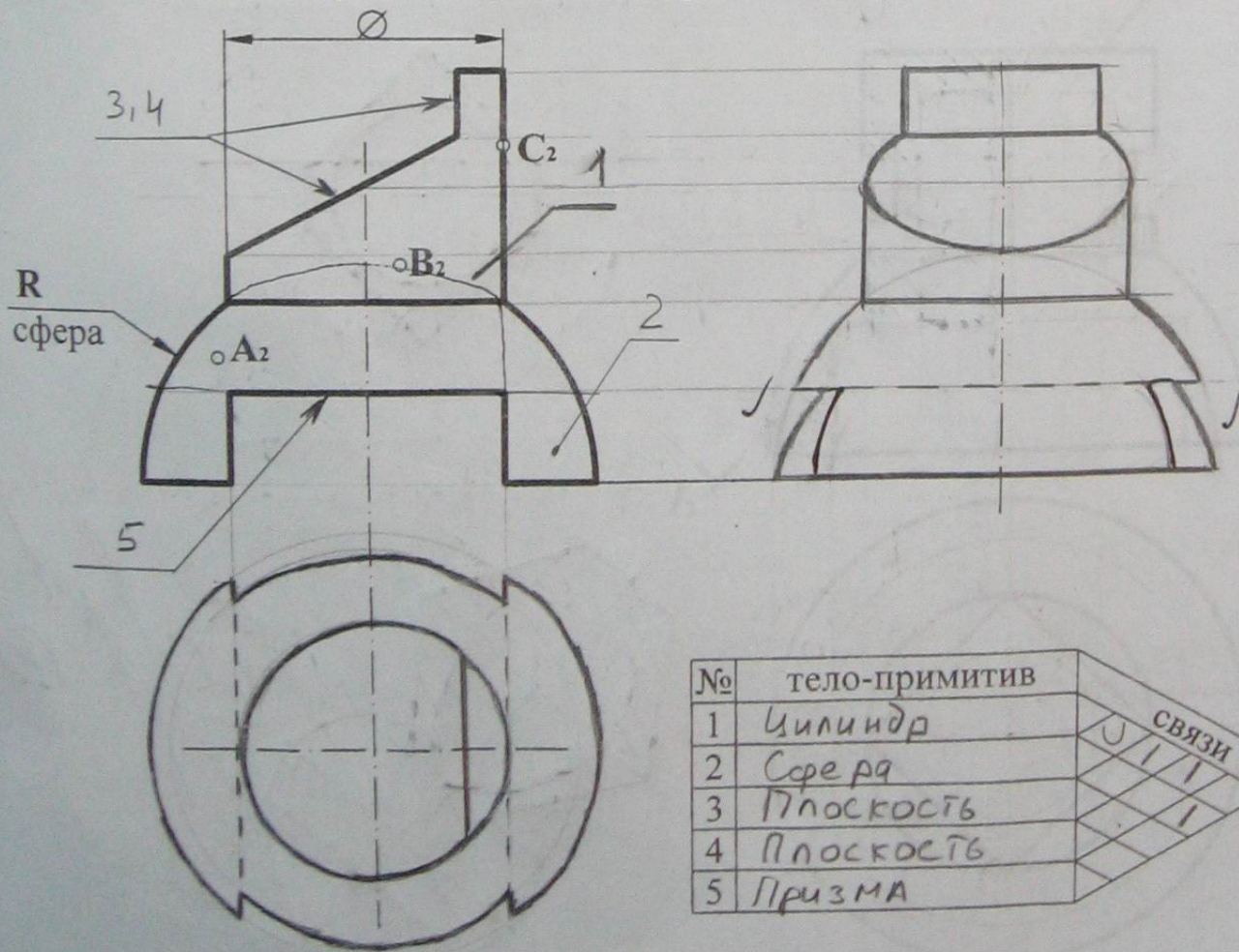
4.1.1. АЁАÛ

Предмет - неделимая совокупность нескольких геометрических тел.



На рисунке изображен предмет; состоящий из трех геометрических тел, ограниченных поверхностями четырехгранной призмы ( $\Sigma$ ); цилиндра ( $\Delta$ ) и полуцилиндра ( $\Phi$ ).

- 42 По главному виду предмета построить вид сверху и слева. Ввести каноническую систему координат. Определить недостающие проекции точек А, В, С, принадлежащие поверхностям предмета.



*Handwritten signature*

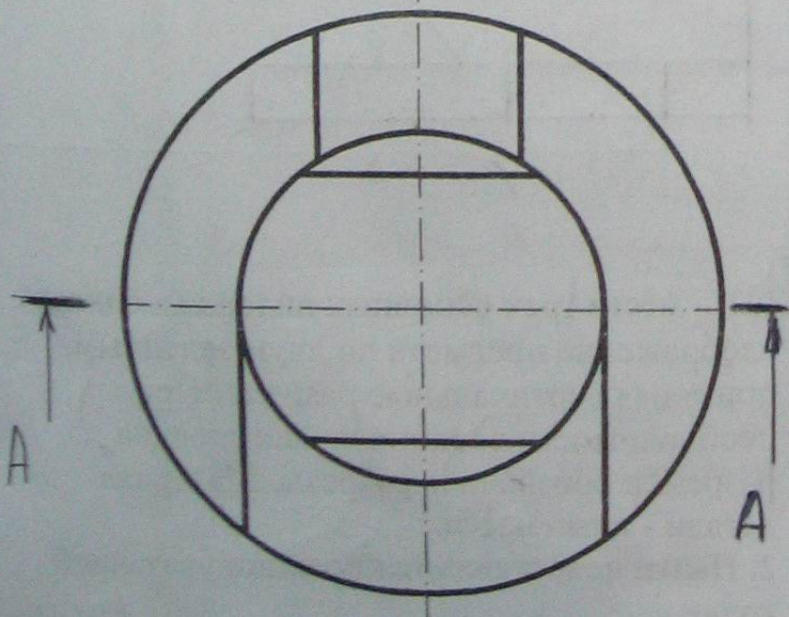
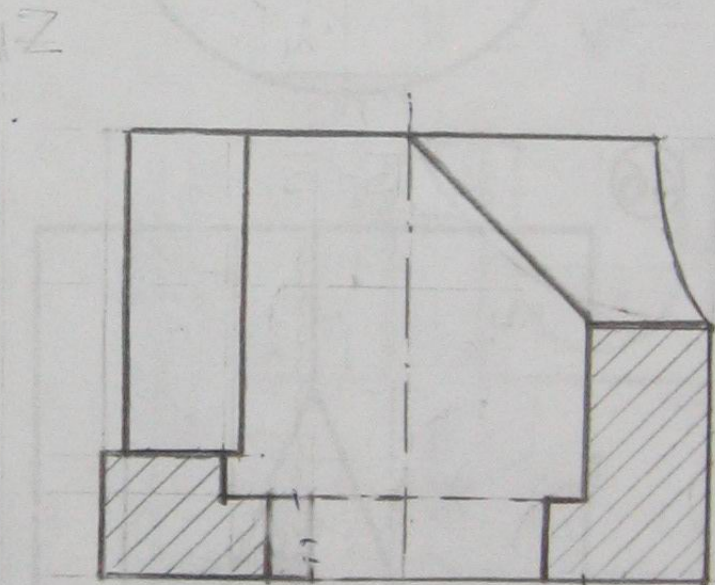
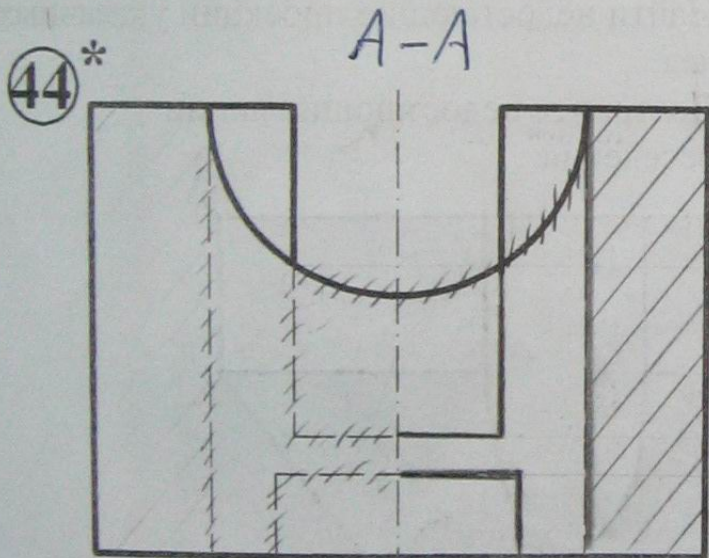
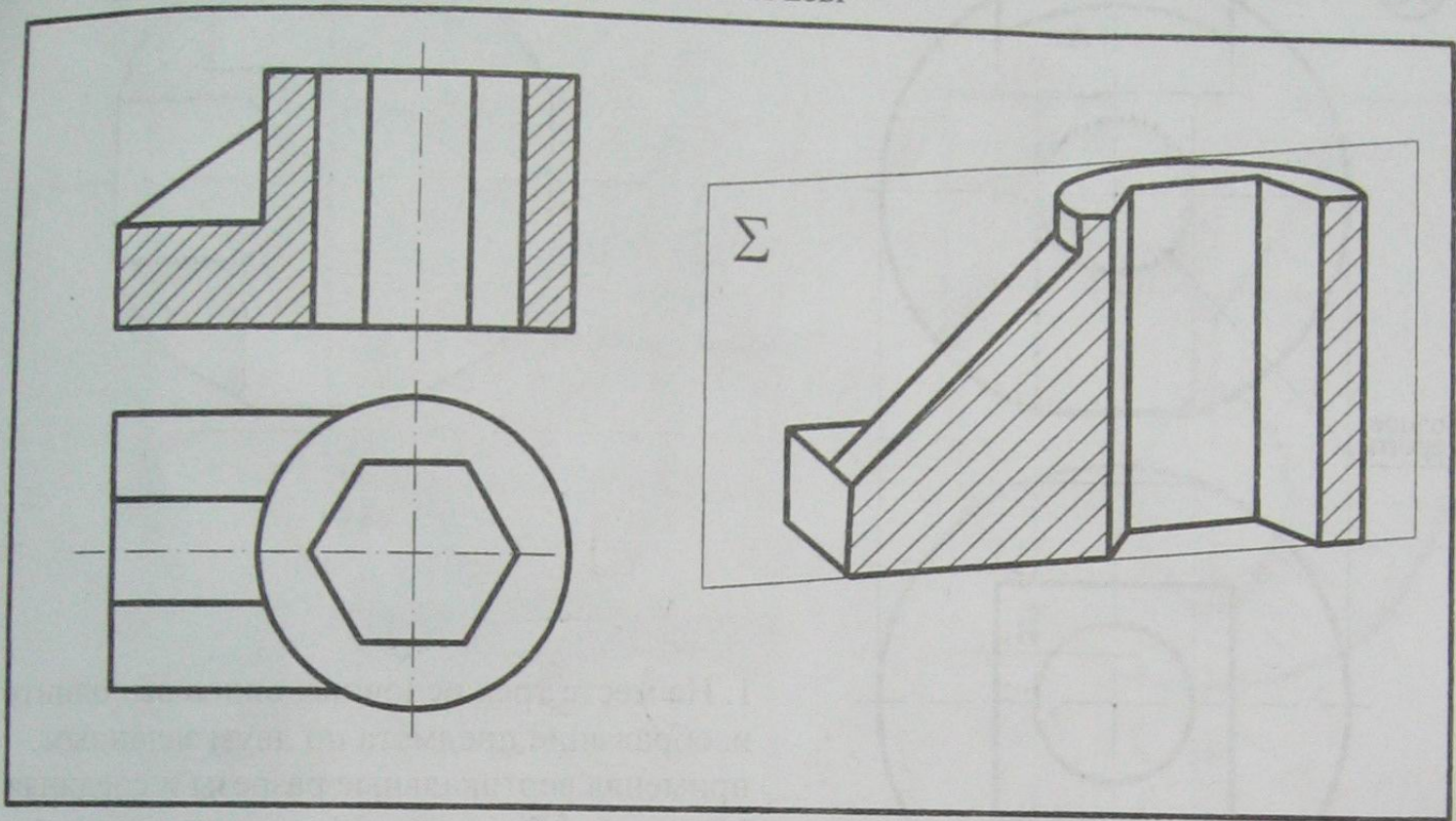


4.1.2. СЕЧЕНИЯ.

	<p>Построение сечений основано на применение способа замены плоскостей проекций.</p>
	<p>Перед построением наклонного сечения необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мысленно разделить предмет на отдельные тела - примитивы.</li> <li>2. Определить вид поверхностей, ограничивающих эти тела.</li> <li>3. Провести анализ линий, которые получаются при пересечении поверхностей с секущей плоскостью.</li> </ol>
	<p>Сечение предмета строится как совокупность сечений, составляющих его геометрических тел.</p>

43) Выполнить: наклонное сечение предмета плоскостью А-А; нормальное сечение предмета на продолжении следа секущей плоскости.

4.1.3. РАЗРЕЗЫ

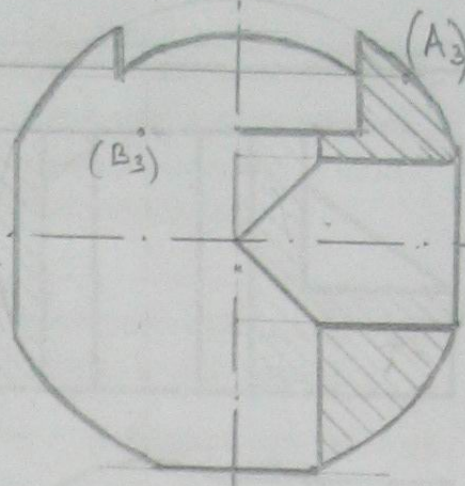
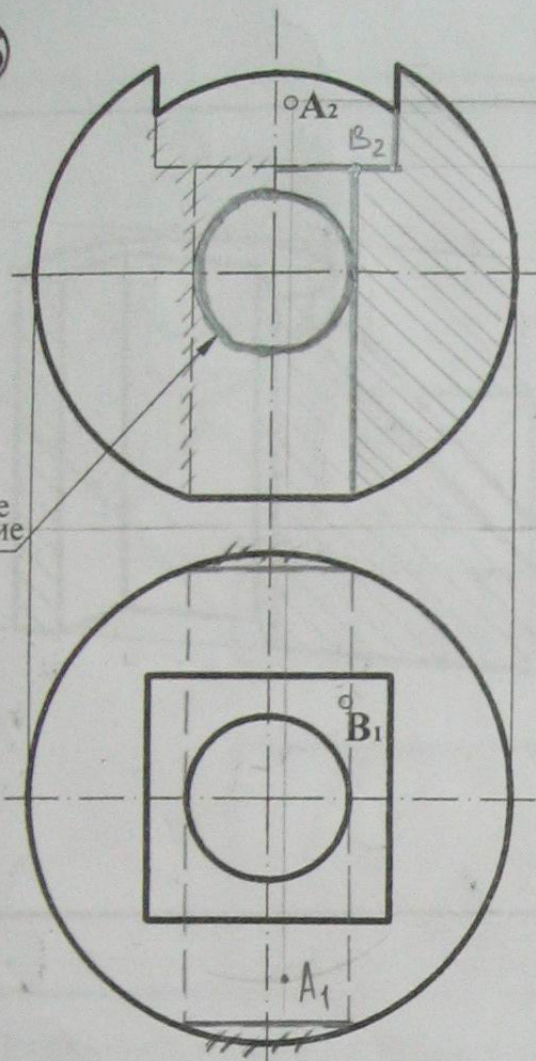


*С. С. С.*  
12

Построить три изображения предмета с двумя простыми вертикальными разрезами - фронтальным и профильным. Какой из двух разрезов следует обозначить и почему? На каком изображении целесообразно соединить вид с разрезом?

45

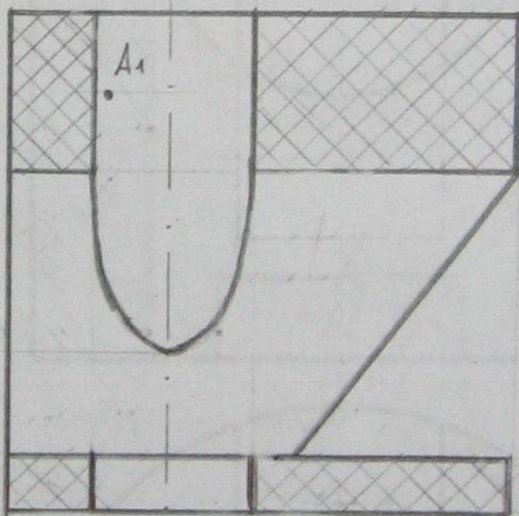
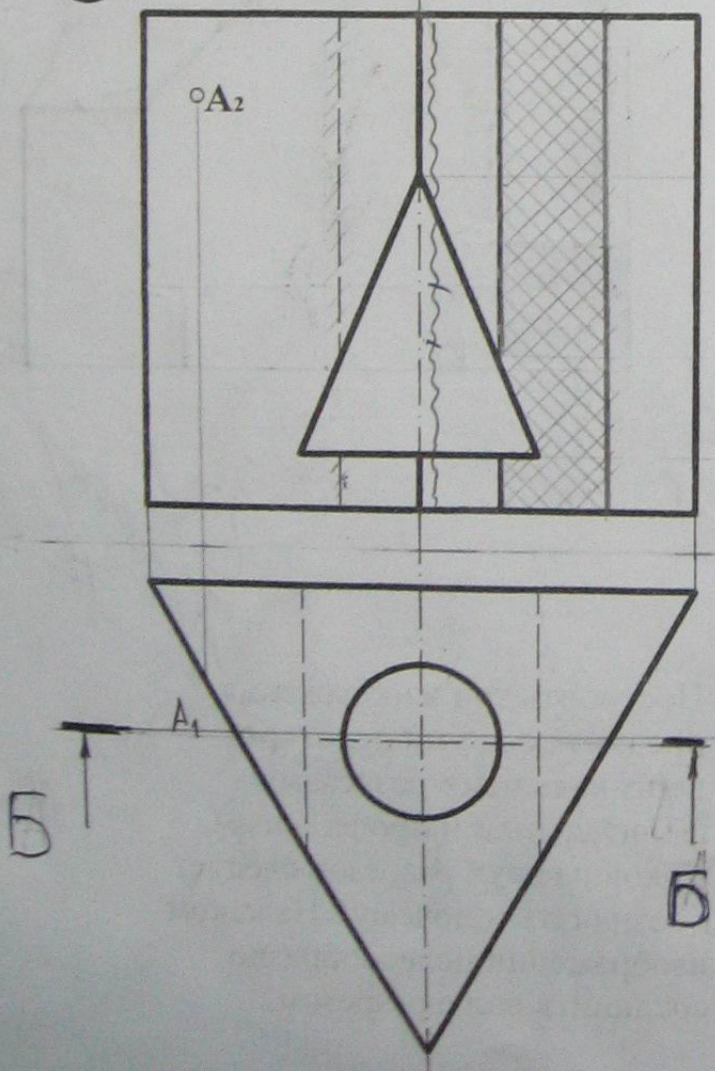
СКВОЗНОЕ  
ОТВЕРСТИЕ



1. На месте трех основных видов выполнить изображение предмета по двум заданным, применяя вертикальные разрезы и соединяя 1/2 вида и 1/2 разреза. Материал - сталь.
2. Найти недостающие проекции указанных точек.
3. Достроить недостающие линии  $\Sigma$  пересечения.

46

Б-Б

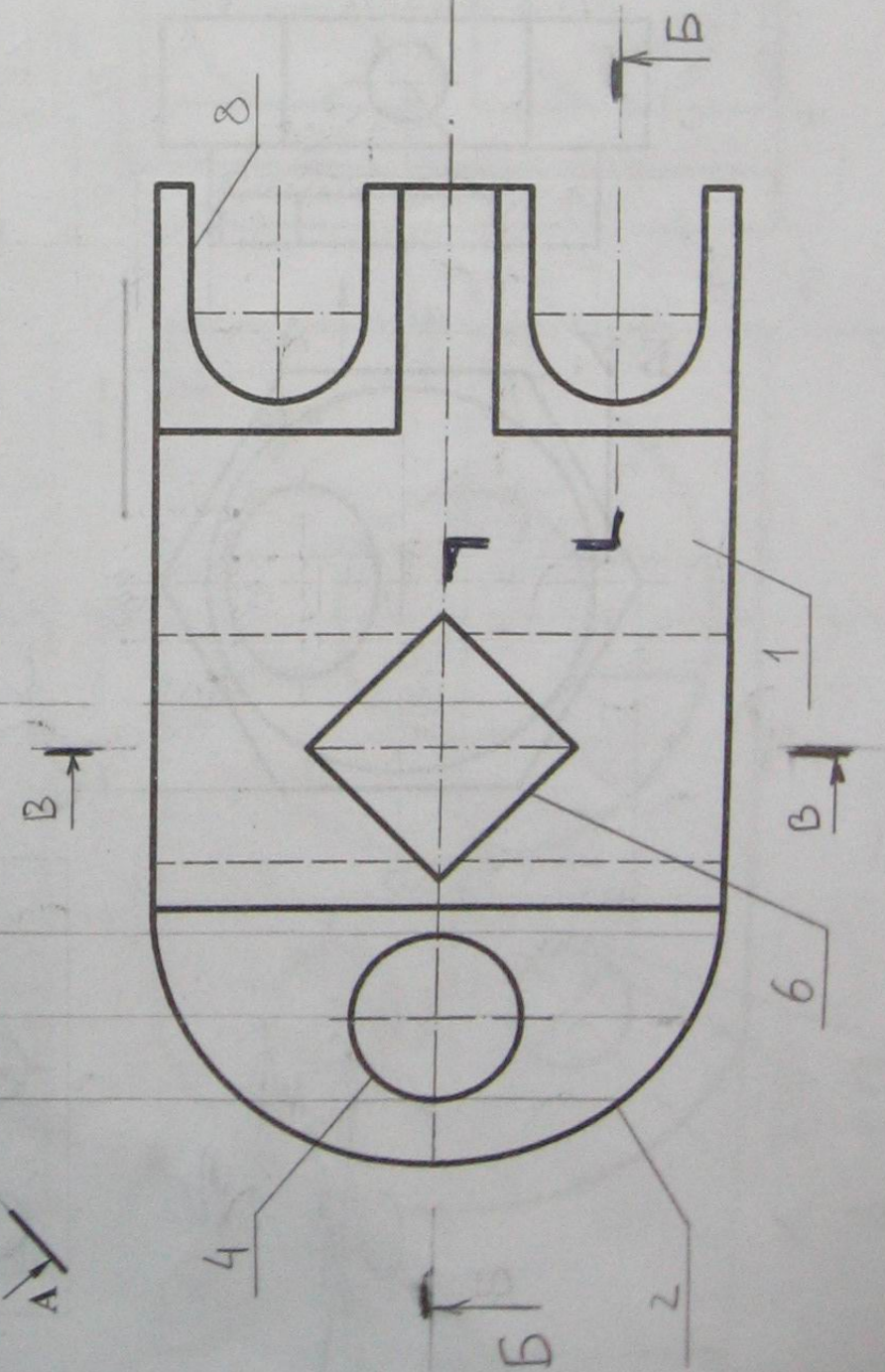
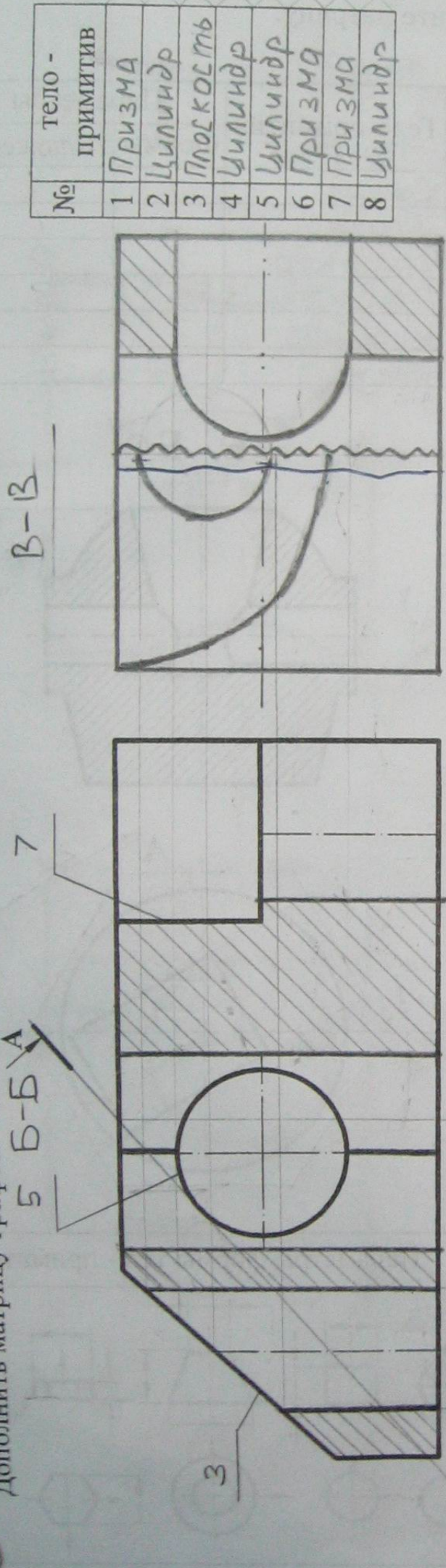


1. На месте трех основных видов выполнить изображение предмета по двум заданным, применяя вертикальные разрезы. При необходимости соединить части вида и разреза и обозначить разрезы. Материал детали - пластмасса.
2. Найти недостающие проекции указанной точки.

*Handwritten signature*

47

Построить вид слева. Выполнить простой и сложный вертикальные разрезы. Построить наклонное сечение. Дополнить матрицу графой "связи" и заполнить ее.



A-A

B-B

Б

Б

6

4

2

8

7

5

3

1

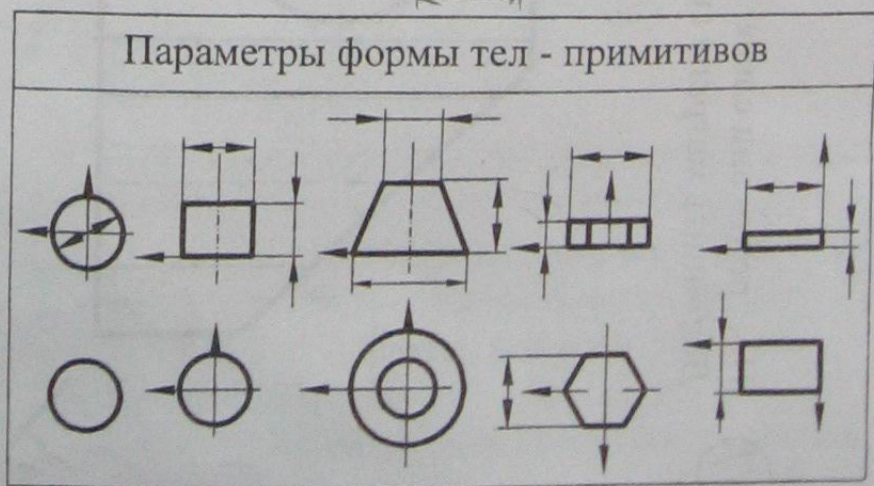
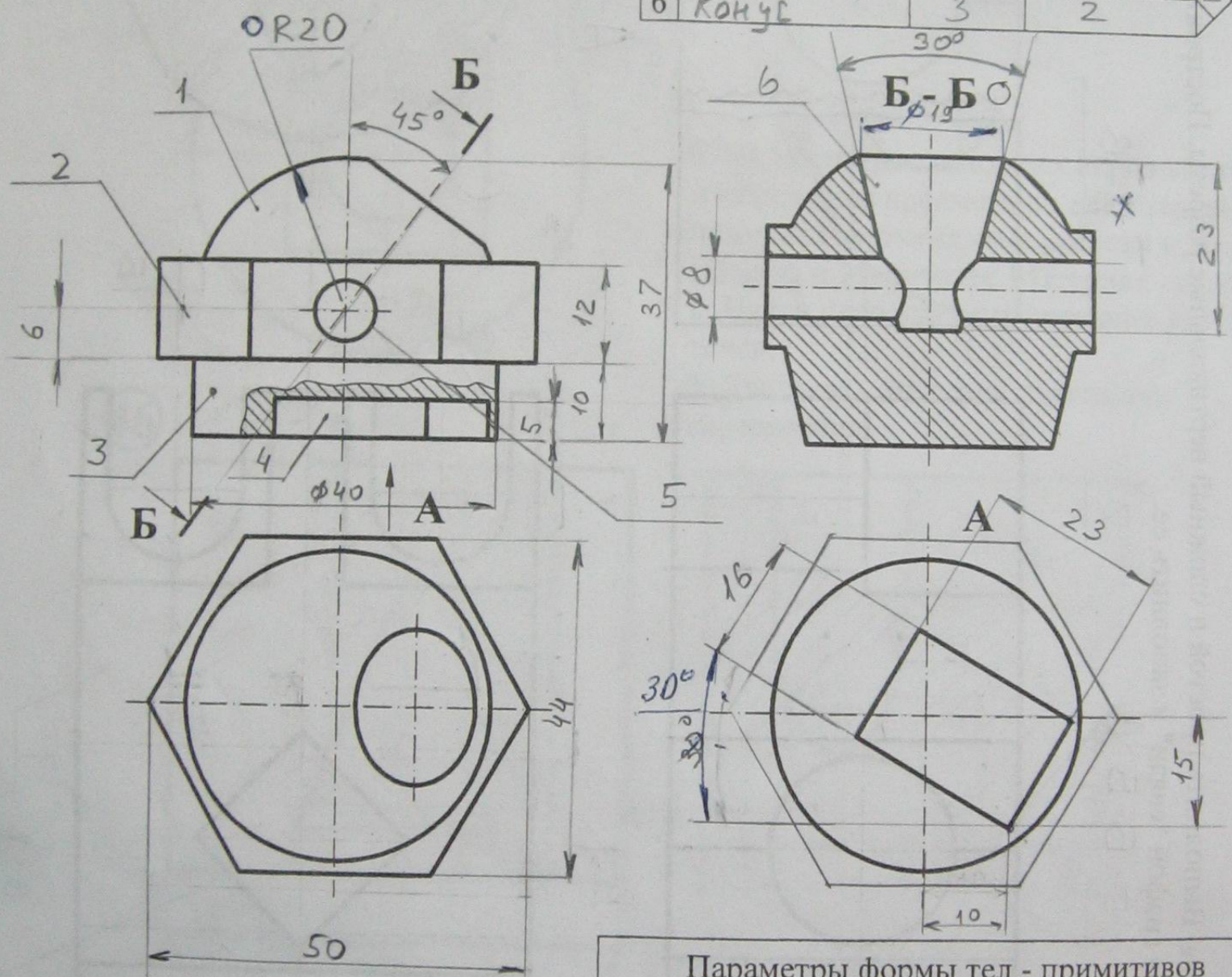
Б

Б

Б

48 Выявить параметры формы и положения тел - примитивов, составляющих предмет. Нанести размеры. Заполните матрицу.

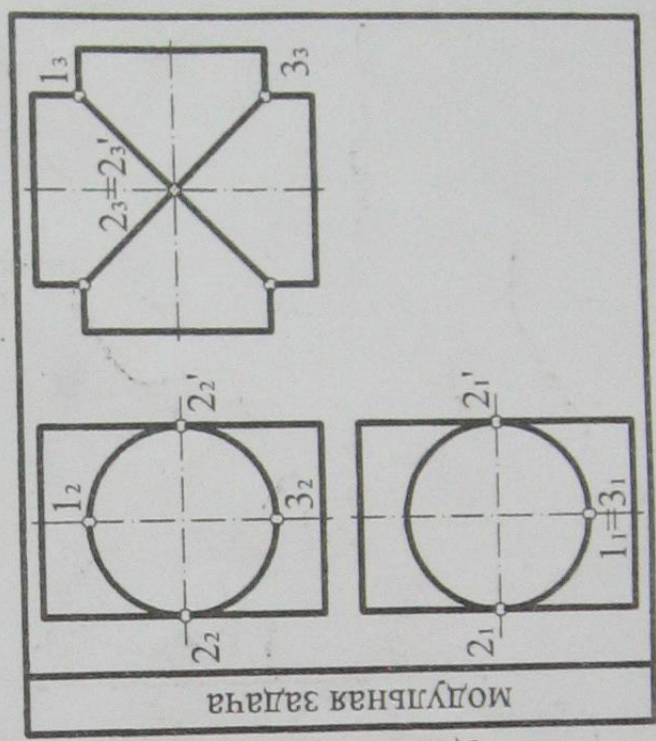
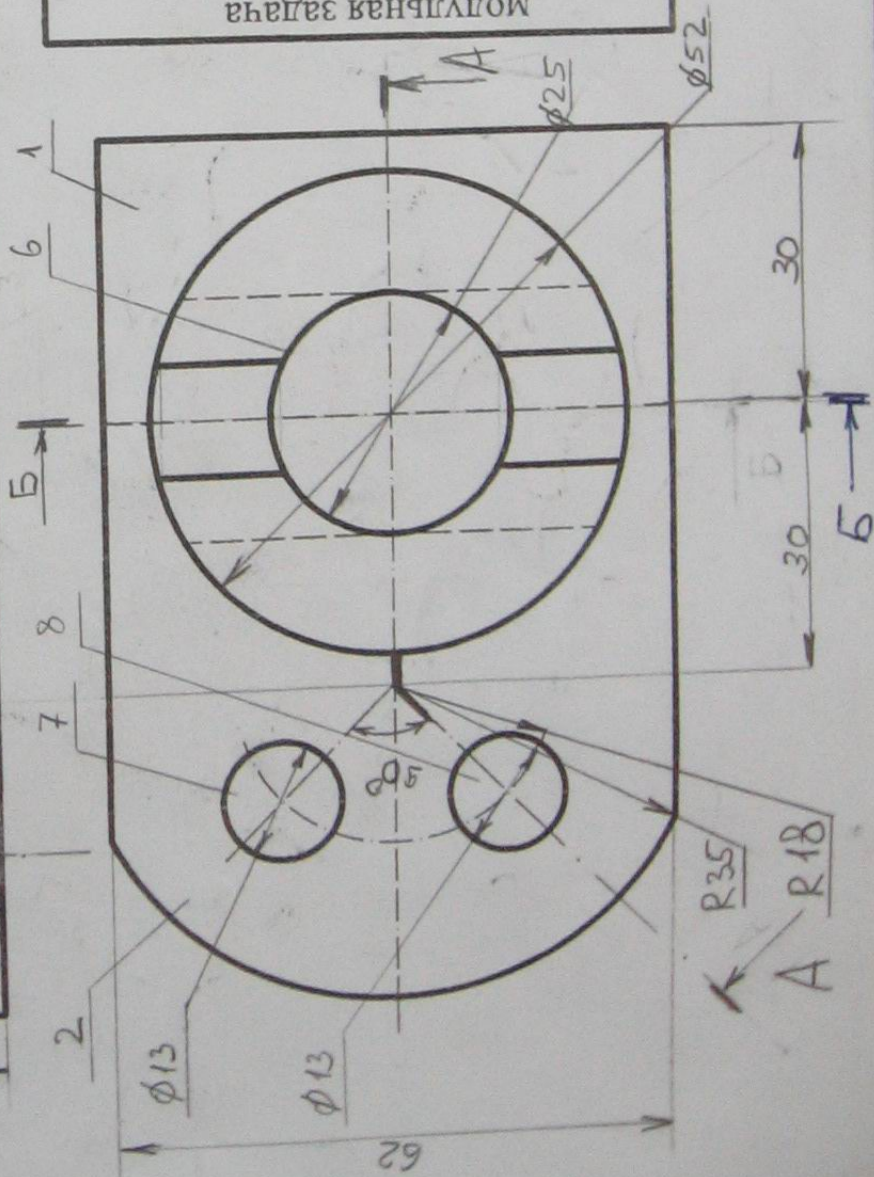
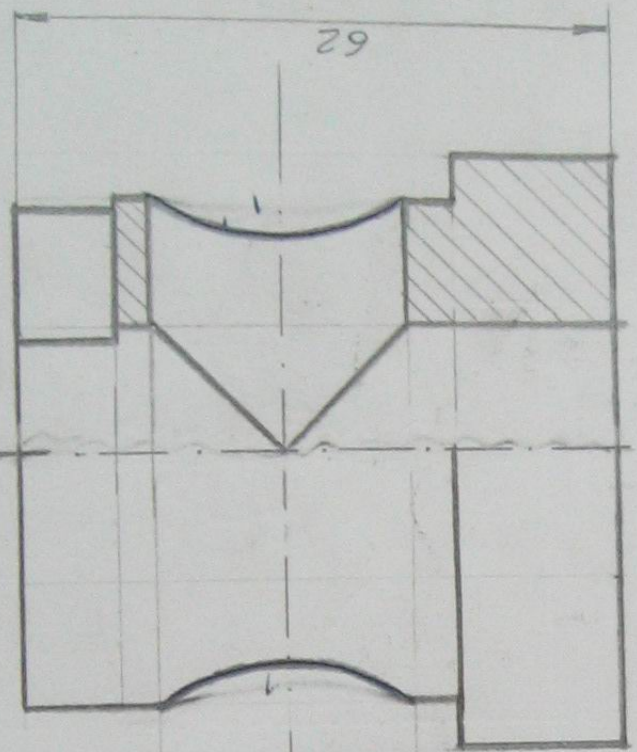
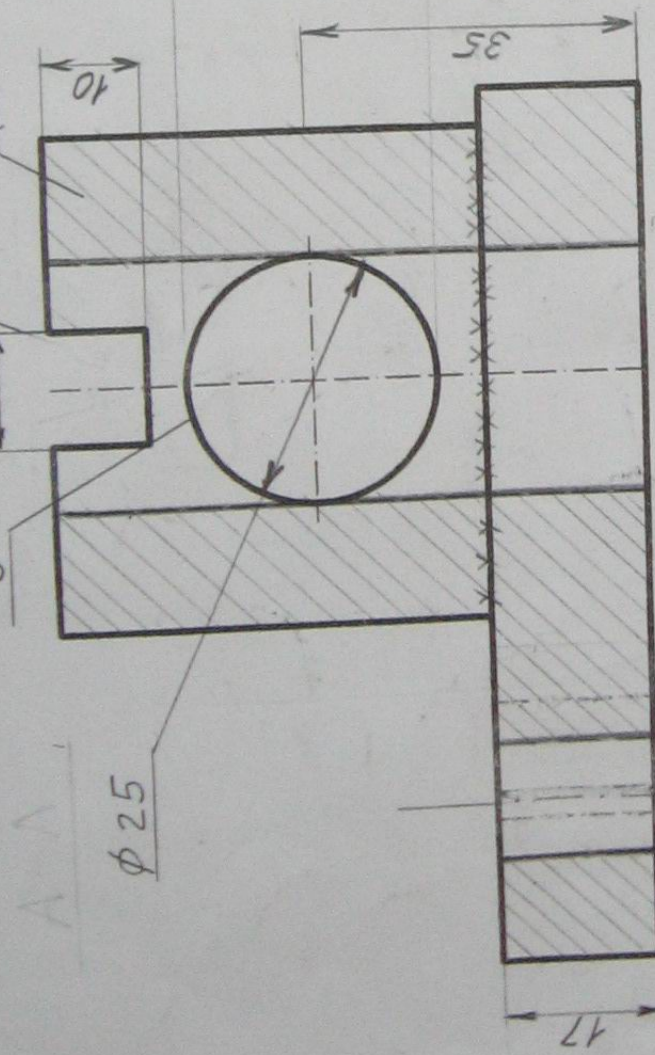
№	Тело-примитив	Параметры		Связи
		Формы	Положения	
1	Сфера	1	1	
2	Призма	3	1	
3	Цилиндр	2	0	
4	Призма	3	3	
5	Цилиндр	2	1	
6	Конус	3	2	



*Handwritten signature and date: 12*

**A-A**

49\* Выполнить три изображения предмета с двумя разрезами - простым и сложным (ломаным). Нанести размеры. Дополнить матрицу графом "связи" и заполнить ее.



№	тело - примитив
1	Призма
2	Цилиндр
3	Цилиндр
4	Призма
5	Цилиндр
6	Цилиндр
7	Цилиндр
8	Цилиндр

49\*