

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИ-  
ВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве методических указаний*

Самара  
Издательство СГАУ  
2007

УДК 515.629.7(075)

Составители: Л.П. Куванина, Л.А. Ратанова, Н.В. Савченко

Рецензент канд. техн. наук, доц. Л.А. Чемпинский

**Задания для графических работ по начертательной геометрии:**  
метод. указания / Самар. гос. аэрокосм. ун-т; сост. Л.П. Куванина, Л.А. Ратанова, Н.В. Савченко. - Самара, 2007.- 29с.

Настоящие методические указания содержат задачи, входящие в варианты графических работ по курсу «Начертательная геометрия». Указания предназначены для студентов очно-заочной формы обучения.

© Самарский государственный  
аэрокосмический университет, 2007

\*\*\*

В течение семестра каждый студент должен выполнить две графические работы (четыре задания) в соответствии с назначенным номером варианта (см. табл. № 1). Номер варианта заданий соответствует двум последним цифрам студенческого билета. Например:

номер студенческого билета	<i>№ XXXX01</i>
номер варианта	<i>№ 01</i>

Если номер студенческого билета заканчивается на число больше 50, то номер варианта считается следующим образом: две последние цифры номера студенческого билета минус 50. Например:

номер студенческого билета	<i>№ XXXX51</i>
номер варианта	<i>№ 01</i>

Содержание, примеры оформления и порядок сдачи графических работ, а также рекомендации к решению задач, входящих в их состав, приведены в методических указаниях: «Начертательная геометрия. Примеры решения графических работ».

Кроме того, условия задач и числовые данные для их решения, а также примеры оформления графических работ вынесены на стенды кафедры «Инженерной графики».

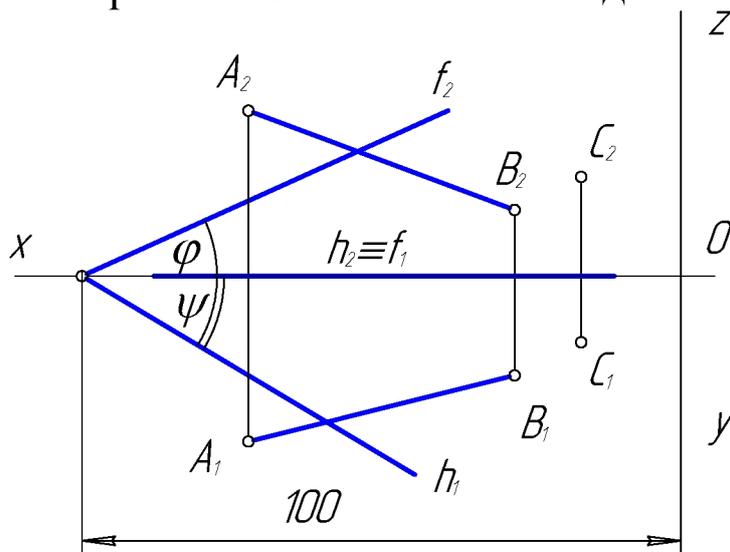
Задания для графической работы № 1 подготовлены Л.А. Ратановой, задания для графической работы № 2 – Л.П. Куваниной, Л.А. Ратановой и Н.В. Савченко.

# Графическая работа № 1

## «Метрические и позиционные задачи»

### Задание №1 Варианты 1 – 10

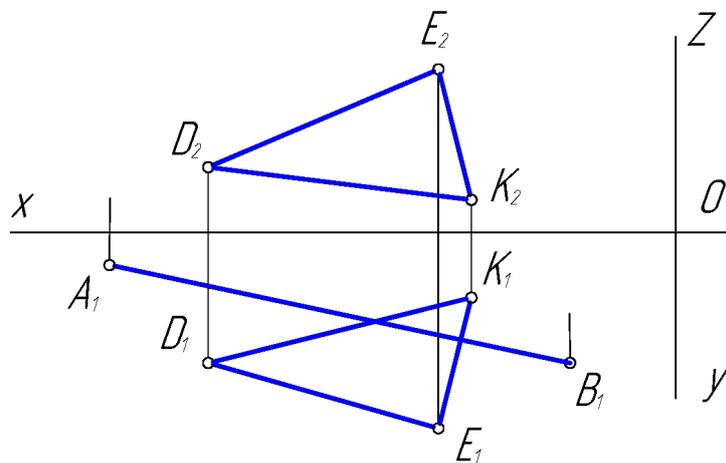
1. По данным координатам построить проекции отрезка  $AB$ . Определить его длину и углы наклона к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .
2. Построить точку пересечения прямой  $l$ , заданной отрезком  $AB$ , с плоскостью  $\Theta(h \cap f)$ . Показать видимость прямой.
3. Через точку  $C$  провести плоскость, параллельную плоскости  $\Theta$ .
4. Определить расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\Theta$ .



Вариант		1-01	1-02	1-03	1-04	1-05	1-06	1-07	1-08	1-09	1-10
$\Theta$	$\varphi$	40	30	60	35	45	30	50	60	45	30
	$\psi$	30	60	40	45	60	45	50	30	45	60
A	x	55	60	100	120	72	65	80	60	110	48
	y	45	45	13	90	10	70	45	45	10	45
	z	5	35	47	10	50	45	10	10	90	5
B	x	25	35	35	50	37	25	40	25	50	10
	y	12	25	35	20	40	10	10	25	80	15
	z	35	12	10	80	30	20	50	40	25	60
C	x	5	25	60	60	100	10	15	15	10	80
	y	70	25	50	18	35	30	10	40	20	50
	z	42	10	25	55	55	70	25	30	25	25

## Задание №1. Варианты 11 – 20

1. По данным координатам построить проекции отрезка  $AB$ . Определить его длину и углы наклона к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .
2. Построить точку пересечения прямой  $l$ , заданной отрезком  $AB$ , с плоскостью треугольника  $DEK$ . Показать видимость прямой.
3. Через точку  $C$  провести плоскость, параллельную плоскости  $\triangle DEK$ .
4. Определить расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\triangle DEK$ .

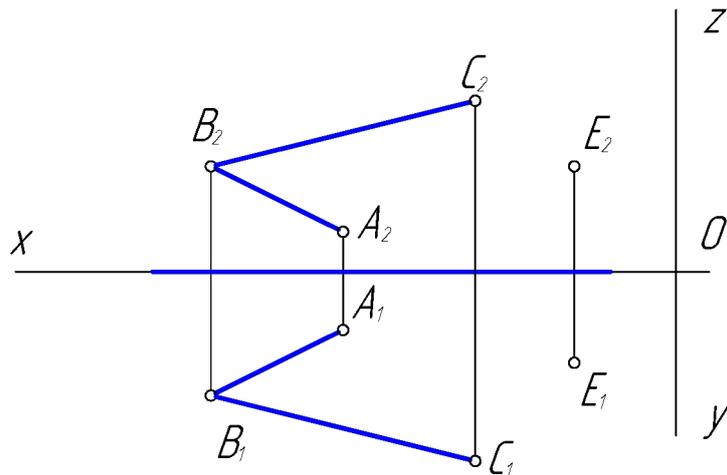


Вариант	11-21	11-12	11-13	11-14	11-15	11-16	11-17	11-18	11-19	11-20	
A	x	100	120	115	120	115	115	120	115	110	120
	y	90	90	90	90	10	10	10	10	10	90
	z	10	10	90	10	90	80	90	85	90	10
B	x	50	50	40	50	50	50	40	45	50	50
	y	25	25	40	20	80	80	80	80	80	25
	z	70	80	0	75	25	20	20	30	25	80
C	x	25	0	90	30	40	5	0	30	10	90
	y	20	50	20	20	85	60	70	90	50	100
	z	60	90	10	70	30	65	60	20	85	10
D	x	60	70	60	70	70	70	60	70	70	70
	y	100	100	110	110	80	90	80	80	85	100
	z	80	80	80	80	110	110	110	110	110	80
E	x	130	120	125	130	130	135	130	135	130	120
	y	20	10	80	20	40	40	40	40	30	10
	z	40	40	30	30	20	20	20	20	15	40
K	x	15	15	10	15	15	15	15	15	20	15
	y	50	40	45	50	10	10	10	10	10	40
	z	10	10	10	10	50	40	45	50	60	10

## Задание № 1

### Варианты 21 – 30

1. По данным координатам построить проекции отрезка  $AB$ . Определить его длину и углы наклона к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .
2. Построить проекции четырехугольника  $ABCD$ ; точка  $D$  принадлежит плоскости  $\Theta(ABC)$ .
3. Через точку  $E$  провести плоскость  $\Omega$ , параллельную плоскости  $\Theta$ .
4. Определить расстояние от точки  $E$  до плоскости  $\Theta$ .

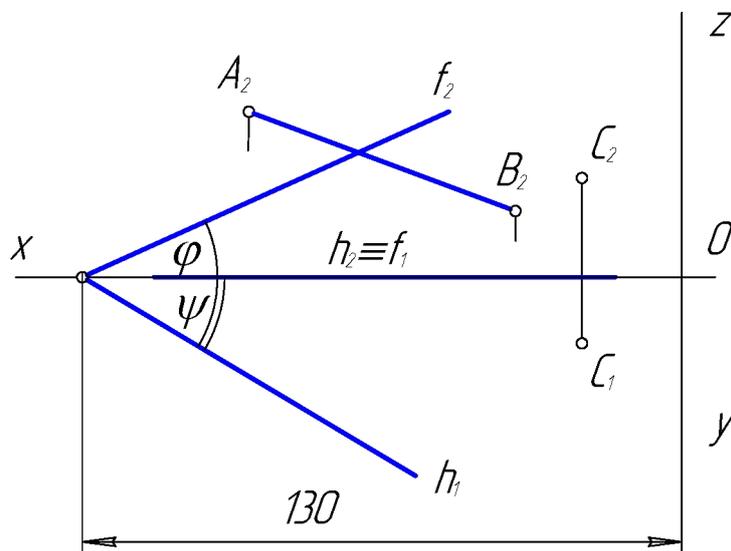


Вар-т	A			B			C			D			E		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1-21	100	35	70	50	0	25	10	20	25	20		70	55	60	10
1-22	0	10	30	100	30	0	80	95	75	30	70		40	90	0
1-23	10	20	25	20	70	70	100	35	70	55	0		50	60	10
1-24	100	30	0	80	95	75	30	70	75		10	30	40	90	0
1-25	105	70	35	85	30	15	10	-10	35	40	50		115	15	60
1-26	155	40	95	100	70	0	55	15	40	90		80	140	-15	40
1-27	100	30	18	35	0	85	12	60	60	68		18	15	25	15
1-28	35	75	60	95	55	60	70	15	5	10		25	50	0	70
1-29	30	15	50	85	50	40	55	80	0	5	35		75	25	15
1-30	50	10	90	115	65	50	75	90	20	20	65		90	20	10

# Задание № 1

## Варианты 31 – 40

1. В плоскости  $\Theta(h \cap f)$  построить недостающую проекцию отрезка  $AB$ .
2. Определить его длину и углы наклона к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .
3. Через точку  $C$  провести плоскость  $\Omega$ , параллельную плоскости  $\Theta$ .
4. Определить расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\Theta$ .

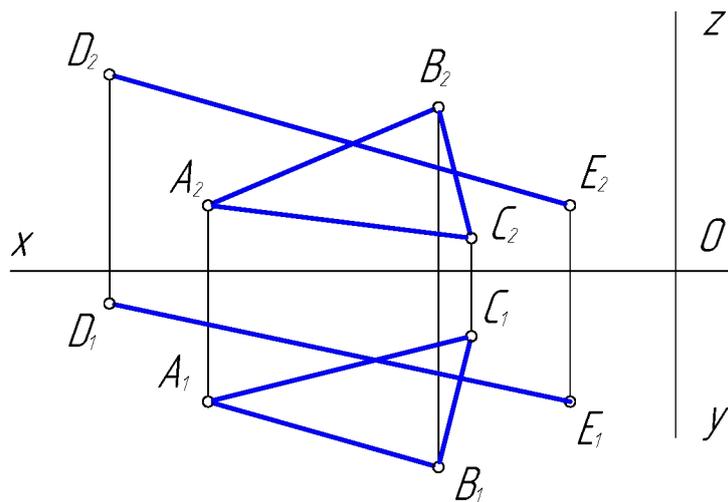


Вариант	1-31	1-32	1-33	1-34	1-35	1-36	1-37	1-38	1-39	1-40	
$\Theta$	$\varphi^\circ$	40	30	60	35	45	30	50	45	45	30
	$\psi^\circ$	30	40	40	45	60	45	50	30	45	60
$A$	$x$	105	90	80	100	70	75	100	50	70	80
	$y$						35	45	30	45	50
	$z$	45	60	40	40	30					
$B$	$x$	60	50	40	60	45	45	40	5	30	40
	$y$						10	20	10	20	10
	$z$	15	15	10	20	20					
$C$	$x$	80	80	110	100	30	0	20	80	105	80
	$y$	50	60	55	50	20	20	40	70	45	60
	$z$	70	60	65	75	30	15	15	70	75	60

# Задание № 1

## Варианты 41 – 50

1. Построить проекции  $\Delta ABC$ .
2. Определить длину одной из его сторон и углы наклона ее к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .
3. Построить точку пересечения прямой, заданной отрезком  $DE$ . Показать видимость.
4. Провести плоскость  $\Theta$ , параллельную  $\Delta ABC$  и удаленную от нее на 40 мм.



Вар-т	A			B			C			D			E		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1-41	65	10	20	10	20	0	0	60	60	70	45	45	-30	15	10
1-42	60	65	20	45	20	50	5	10	10	85	20	0	0	50	50
1-43	60	65	30	5	10	60	45	10	20	70	5	40	0	40	40
1-44	50	20	50	20	5	5	10	50	25	70	50	15	-10	5	40
1-45	60	20	65	45	50	20	5	10	10	70	10	45	-10	45	15
1-46	50	10	55	35	40	10	5	10	10	60	35	10	-15	5	40
1-47	60	30	65	45	60	10	5	20	10	70	15	0	0	50	55
1-48	65	35	70	50	65	15	10	25	15	75	40	15	0	50	80
1-49	40	5	40	60	65	20	5	10	10	90	0	0	-10	45	40
1-50	60	20	65	5	10	25	45	50	20	80	12	5	-10	35	70

## Задание № 2

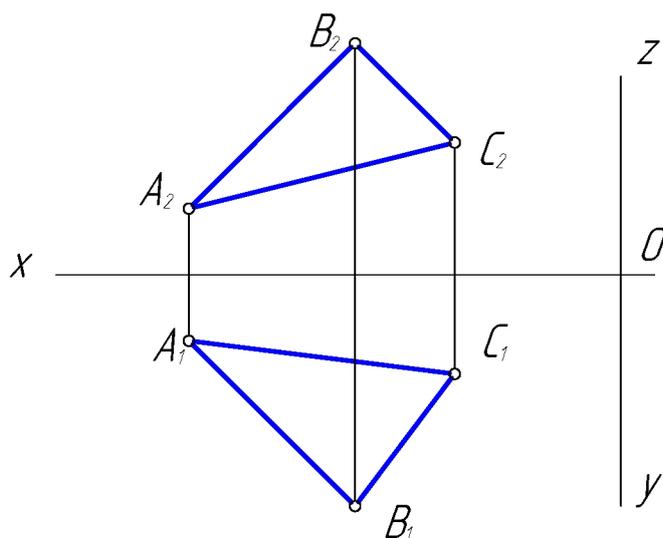
### Варианты 1 – 10

Даны координаты вершин  $\triangle ABC$ .

1. Через вершину  $B$  провести плоскость  $\Theta(h \cap f)$  общего положения, перпендикулярную стороне  $AC$ , построить их линию пересечения.

2. Вращением вокруг линии уровня повернуть плоскость  $\triangle ABC$  до горизонтального положения и построить биссектрису угла  $ABC$ .

3. Используя метод замены плоскостей проекций, определить углы наклона  $\triangle ABC$  к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .



Вариант		2-01	2-02	2-03	2-04	2-05	2-06	2-07	2-08	2-09	2-10
A	x	10	5	0	45	25	50	35	45	30	65
	y	5	15	65	5	5	30	40	5	45	10
	z	60	50	5	35	45	5	5	35	5	15
B	x	5	45	10	5	5	5	45	10	5	5
	y	45	5	10	20	65	45	5	10	20	65
	z	25	35	55	45	0	25	35	55	45	0
C	x	50	35	45	30	65	10	5	0	45	25
	y	30	40	5	45	10	5	15	65	5	5
	z	5	5	35	5	15	60	50	0	30	45

## Задание №2 Варианты 11 – 20

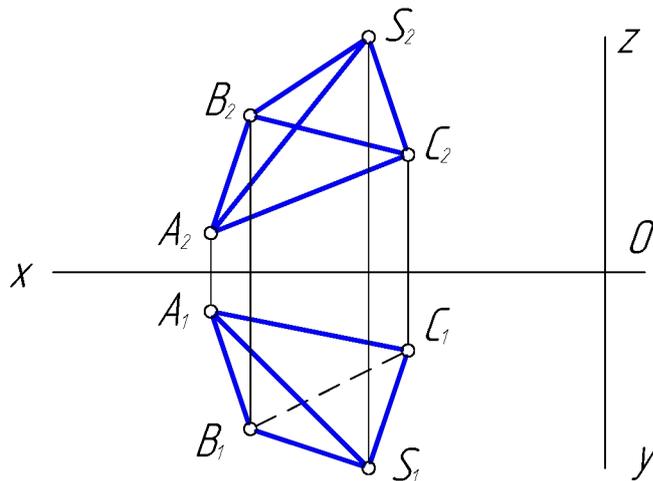
Даны координаты вершин пирамиды  $SABC$ .

1. Через вершину  $S$  провести плоскость  $\Theta(h \cap f)$  общего положения, перпендикулярную стороне  $AC$ , построить линию пересечения плоскости основания  $ABC$

с плоскостью  $\Theta(h \cap f)$ .

2. Вращением вокруг линии уровня определить натуральную величину основания  $ABC$ .

3. Методом замены плоскостей проекций определить величину двугранного угла при ребре  $AC$ .



Вариант		2-11	2-12	2-13	2-14	2-15	2-16	2-17	2-18	2-19	2-20
$S$	$x$	45	50	45	50	50	45	50	45	50	60
	$y$	55	30	55	50	60	55	30	55	50	75
	$z$	50	20	50	60	55	50	20	50	60	75
$A$	$x$	10	5	0	45	25	50	35	45	30	65
	$y$	5	15	65	5	5	30	40	5	45	10
	$z$	60	30	5	35	45	5	5	35	5	15
$B$	$x$	5	45	10	5	5	5	45	10	5	5
	$y$	45	5	10	20	65	45	5	10	20	5
	$z$	25	35	55	45	0	25	35	55	45	0
$C$	$x$	50	35	45	30	65	10	5	0	45	25
	$y$	30	40	5	45	10	5	15	65	5	5
	$z$	5	5	35	5	15	60	50	5	30	45

## Задание №2

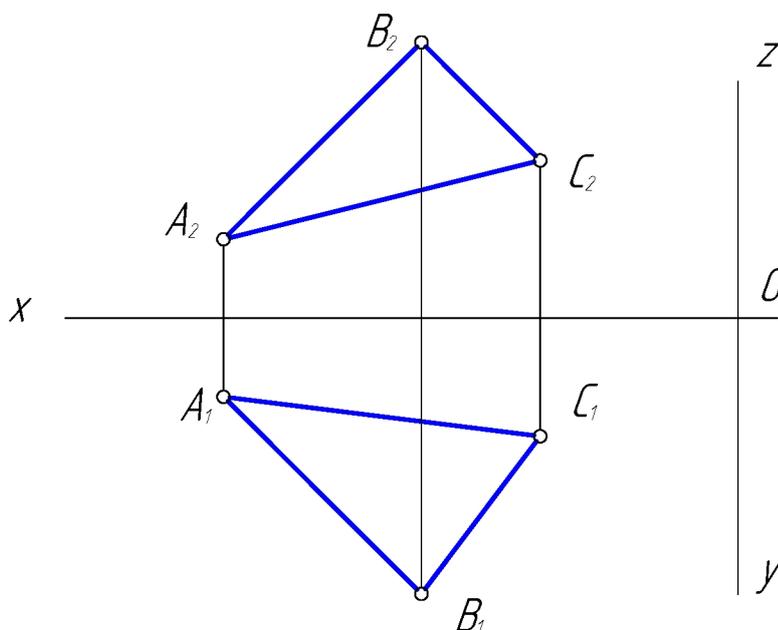
### Варианты 21 – 30

Даны координаты вершин  $\triangle ABC$ .

1. Через вершину  $A$  провести плоскость  $\Theta(h \cap f)$  общего положения, перпендикулярную стороне  $BC$ , построить их линию пересечения.

2. Вращением вокруг линии уровня повернуть плоскость  $\triangle ABC$  параллельно фронтальной плоскости проекции и построить центр описанной окружности.

3. Используя метод замены плоскостей проекций, определить углы наклона  $\triangle ABC$  к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .



Вариант		2-21	2-22	2-23	2-24	2-25	2-26	2-27	2-28	2-29	2-20
A	x	20	60	25	20	20	20	60	25	20	20
	y	45	15	10	20	65	45	5	10	20	65
	z	25	35	55	45	0	25	35	55	45	0
B	x	25	20	15	60	40	65	50	60	45	80
	y	5	15	65	5	5	30	40	5	45	10
	z	60	50	5	35	45	5	5	35	5	15
C	x	65	50	60	45	80	25	20	15	60	40
	y	30	40	5	45	10	5	15	65	5	5
	z	5	5	35	5	15	60	50	0	30	45

## Задание №2 Варианты 31 – 40

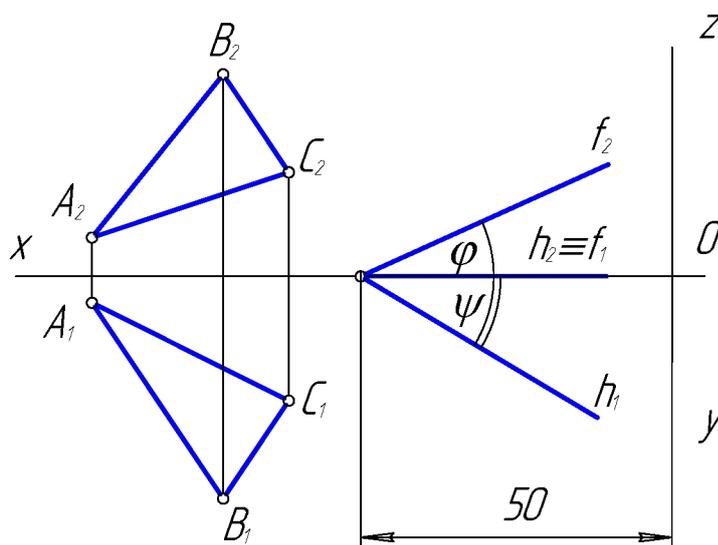
Даны плоскость  $\Delta ABC$  и плоскость  $\Theta(h \cap f)$ .

1. Построить линию пересечения заданных плоскостей.

Через одну из вершин  $\Delta ABC$  провести плоскость общего положения перпендикулярно плоскости  $\Theta(h \cap f)$ .

3. Используя метод замены плоскостей проекций, определить углы наклона плоскости  $\Theta(h \cap f)$  к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

2. Вращением вокруг линии уровня определить натуральную величину  $\Delta ABC$ .



Вариант		2-31	2-32	2-33	2-34	2-35	2-36	2-37	2-38	2-39	2-40
$\Theta$	$\varphi^\circ$	30	35	40	45	50	60	70	55	50	40
	$\psi^\circ$	60	70	55	50	45	30	35	40	45	50
A	x	110	110	120	50	120	70	50	70	100	60
	y	40	50	30	45	30	50	40	50	20	50
	z	40	50	50	70	20	50	40	30	15	35
B	x	70	70	70	30	60	110	70	120	50	120
	y	50	20	30	13	45	40	20	50	45	28,5
	z	50	20	50	20	30	40	20	30	34	20
C	x	60	60	60	100	80	60	110	50	30	80
	y	20	40	10	10	0	20	50	16,7	26,7	0
	z	20	40	16,7	15	0	20	50	10	20	0

## Задание №2

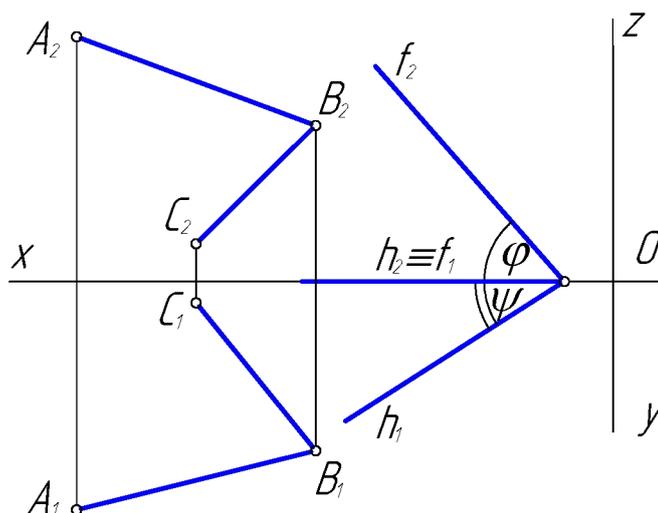
### Варианты 41 – 50

Даны плоскость  $\Sigma(ABC)$  и плоскость  $\Theta(h \cap f)$ .

1. Построить линию пересечения заданных плоскостей. Через точку  $B$  провести плоскость общего положения, перпендикулярно плоскости  $\Theta(h \cap f)$ .

2. Используя метод замены плоскостей проекций, определить углы наклона плоскости  $\Theta(h \cap f)$  к плоскостям проекций  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ .

3. Вращением вокруг линии уровня расположить плоскость  $\Sigma$  на расстоянии 15 мм от плоскости  $\Pi_2$ , и определить натуральную величину угла  $ABC$ .



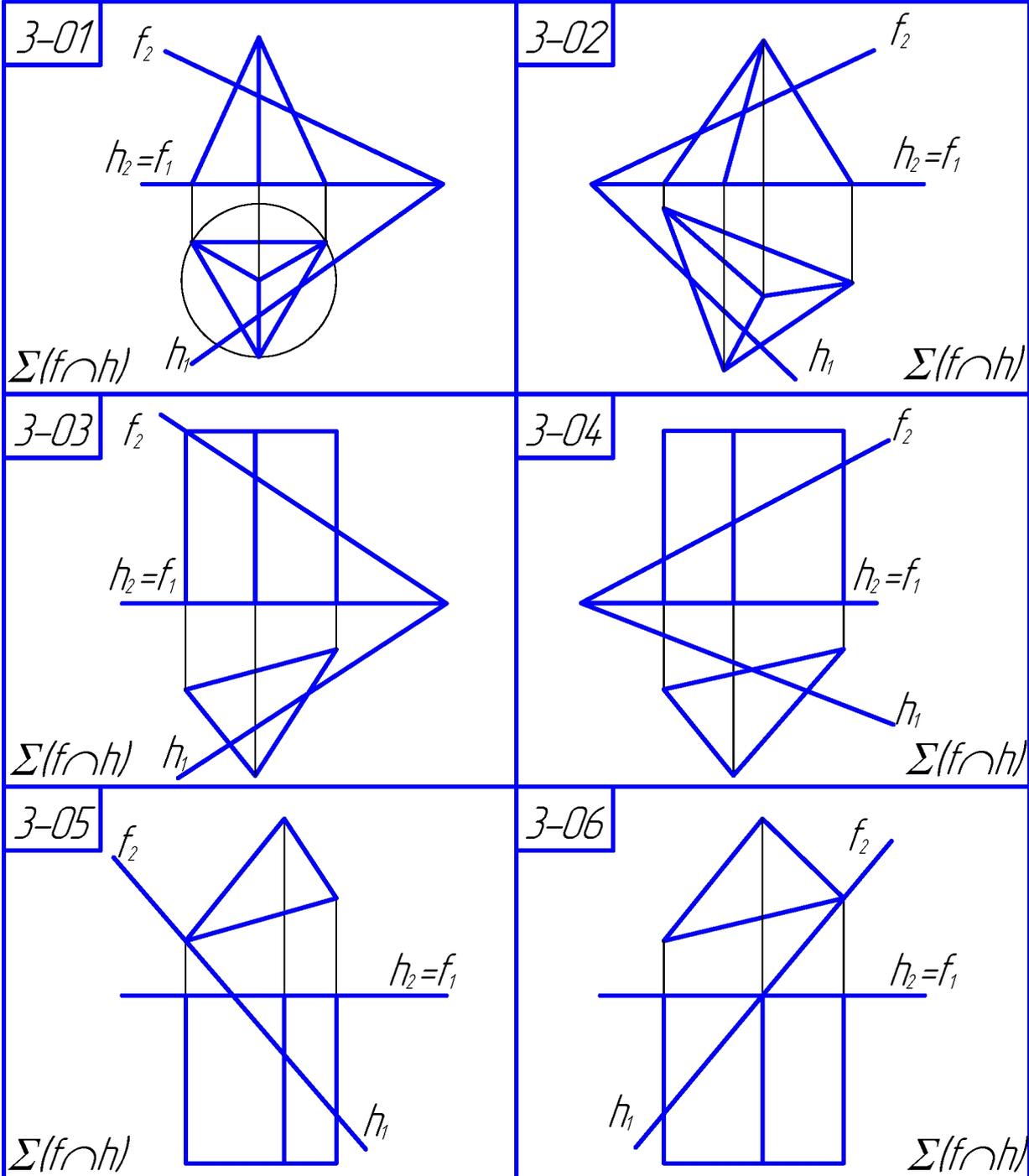
Вариант		2-41	2-42	2-43	2-44	2-45	2-46	2-47	2-48	2-49	2-50
$\Theta$	$\varphi^\circ$	30	35	40	45	50	60	70	55	50	40
	$\psi^\circ$	60	70	55	50	45	30	35	40	45	50
$A$	$x$	60	60	60	100	80	60	110	50	30	80
	$y$	20	40	10	10	0	20	50	16.7	26.7	0
	$z$	20	40	16.5	15	0	20	50	10	20	0
$B$	$x$	110	110	120	50	120	70	50	70	100	60
	$y$	40	50	30	45	30	50	40	50	20	50
	$z$	40	50	50	70	20	50	40	30	15	35
$C$	$x$	70	70	70	30	60	110	70	120	50	120
	$y$	50	20	30	13	45	40	20	50	45	28.5
	$z$	50	20	50	20	30	40	20	30	34	20

## Графическая работа № 2

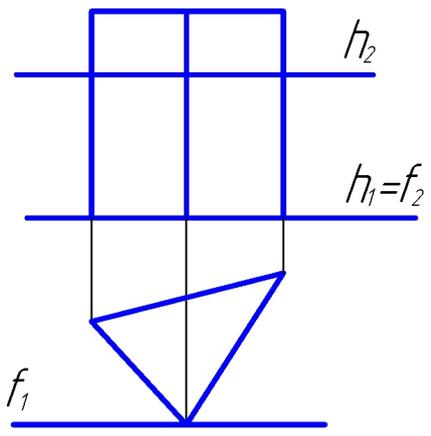
### «Поверхности»

#### Задание № 3

1. Построить сечение многогранника (призмы или пирамиды) плоскостью общего или частного положения.
2. Определить натуральную величину сечения.
3. Показать видимость сечения, многогранника и плоскости.
4. Построить развертку отсеченной части поверхности многогранника.

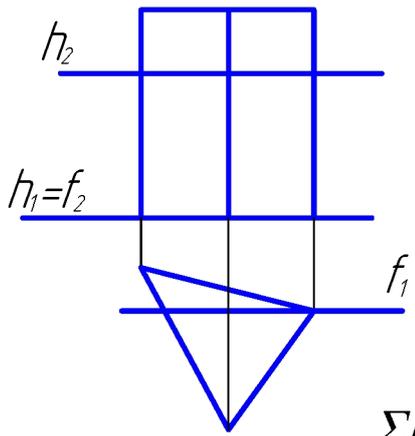


3-07



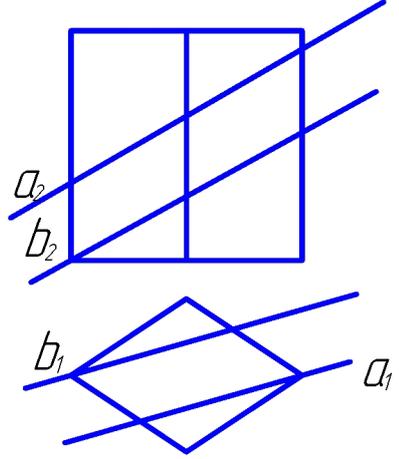
$\Sigma(f \parallel h)$

3-08



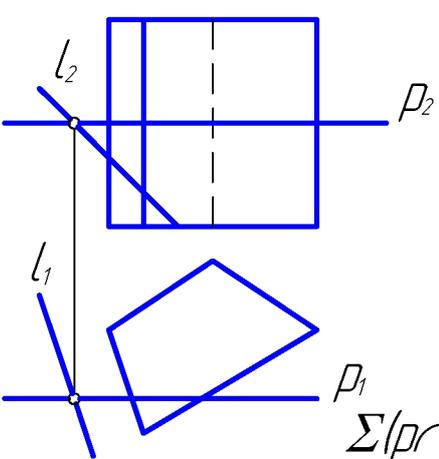
$\Sigma(f \parallel h)$

3-09



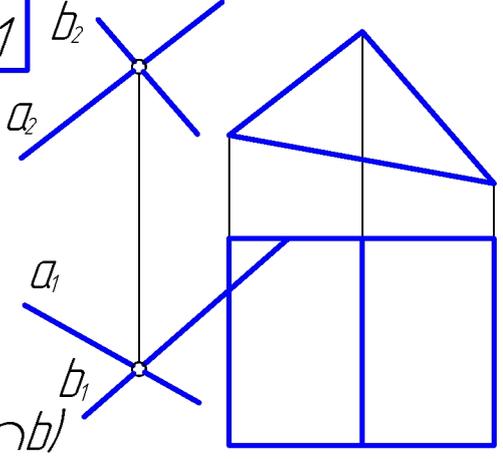
$\Sigma(a \parallel b)$

3-10



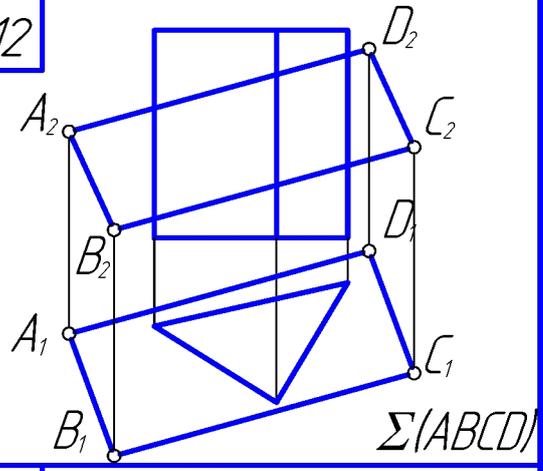
$\Sigma(p \cap l)$

3-11



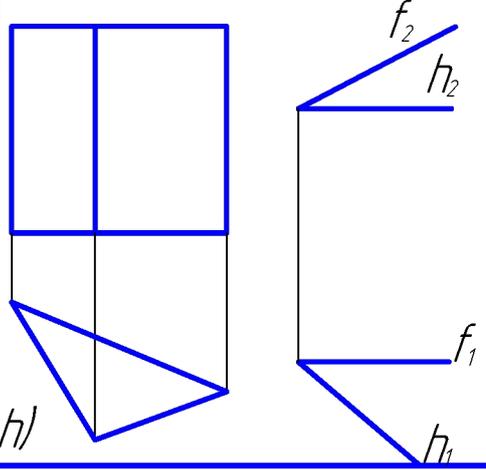
$\Sigma(a \cap b)$

3-12



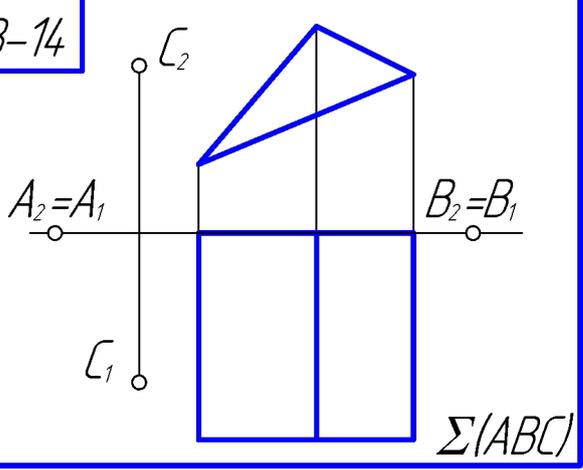
$\Sigma(ABCD)$

3-13

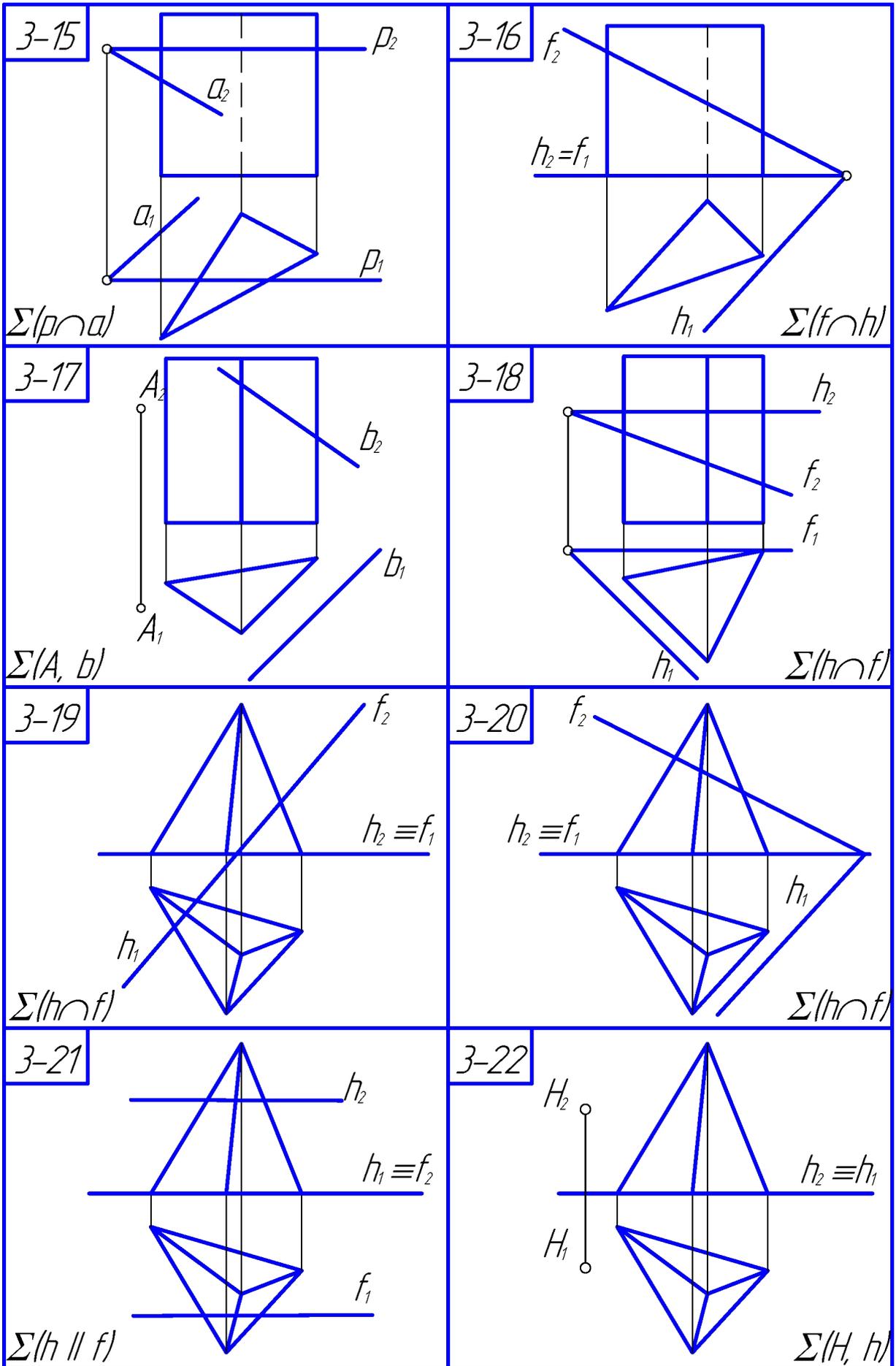


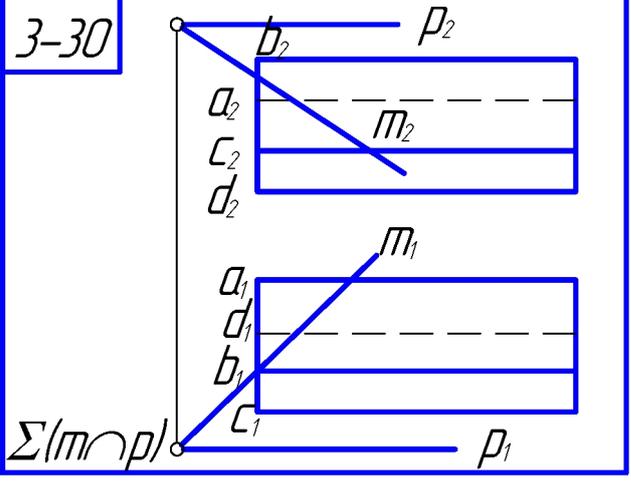
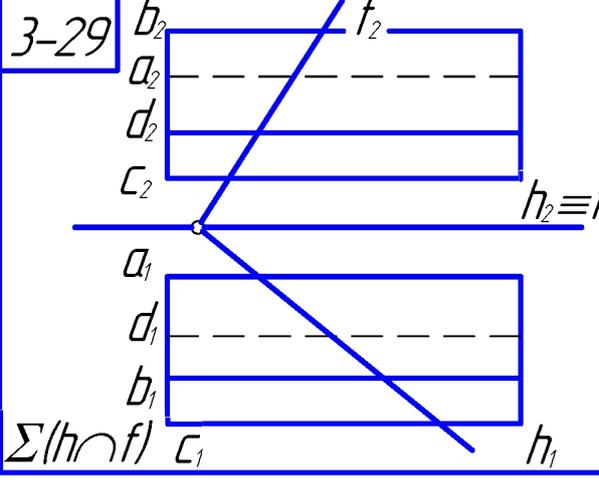
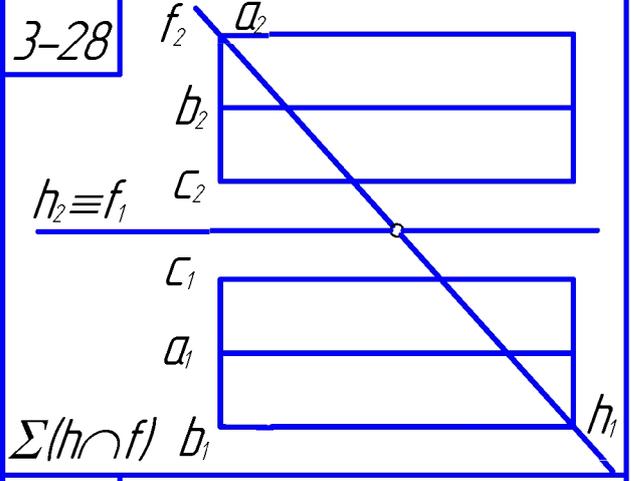
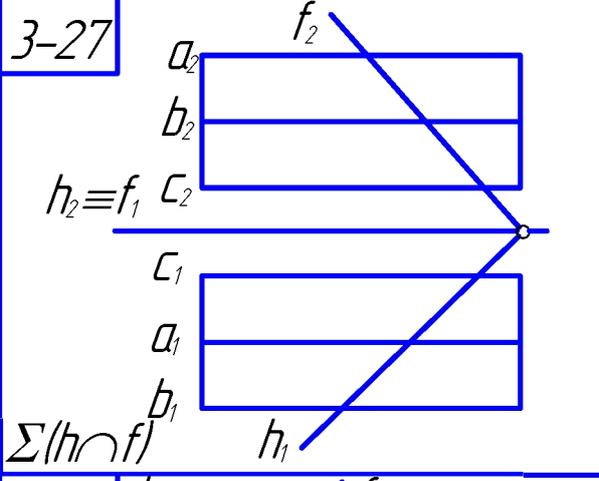
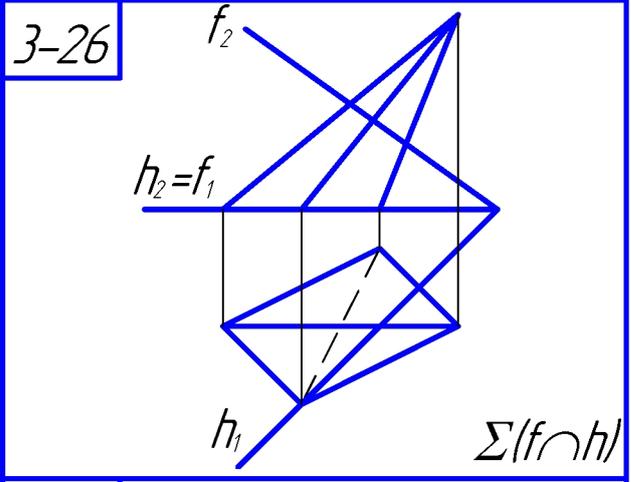
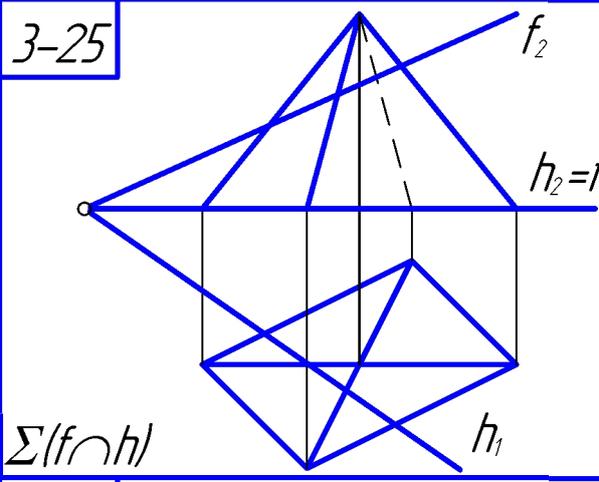
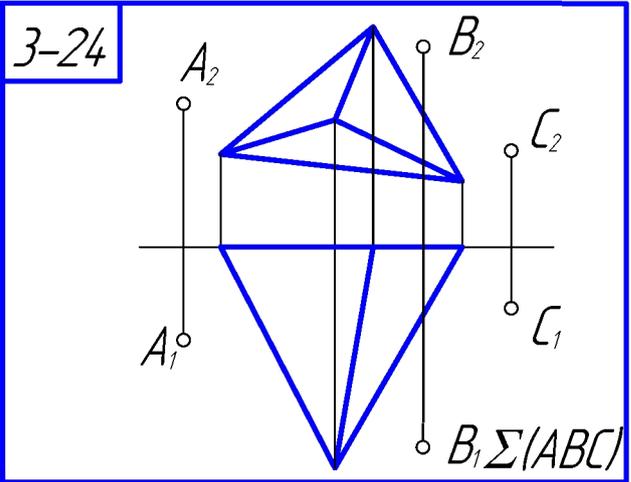
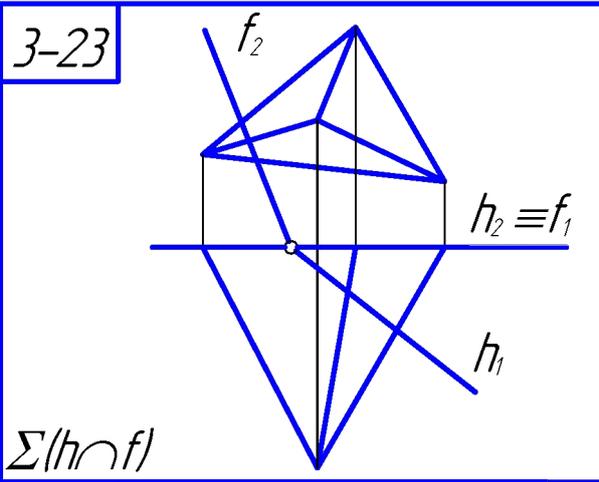
$\Sigma(f \cap h)$

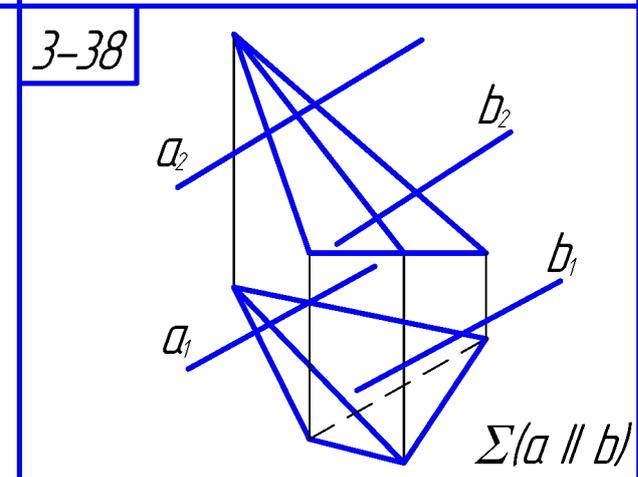
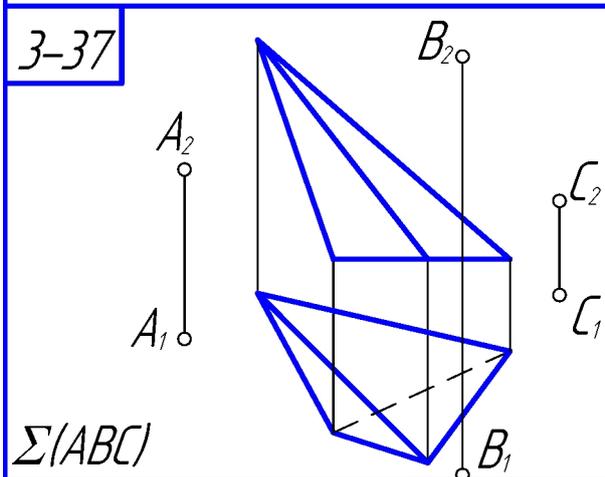
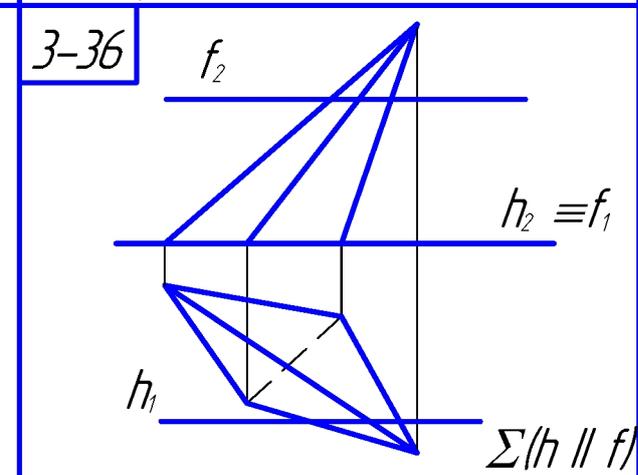
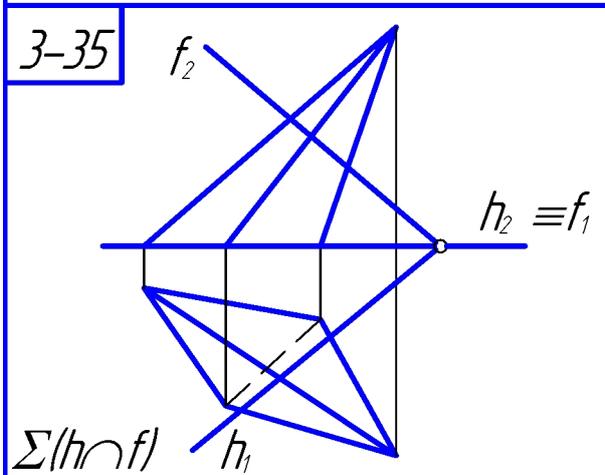
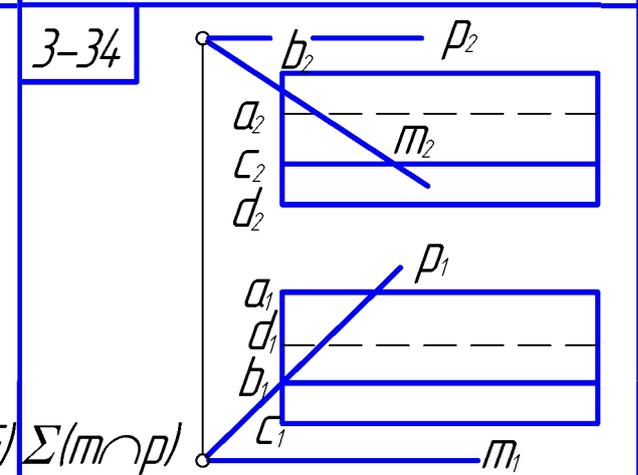
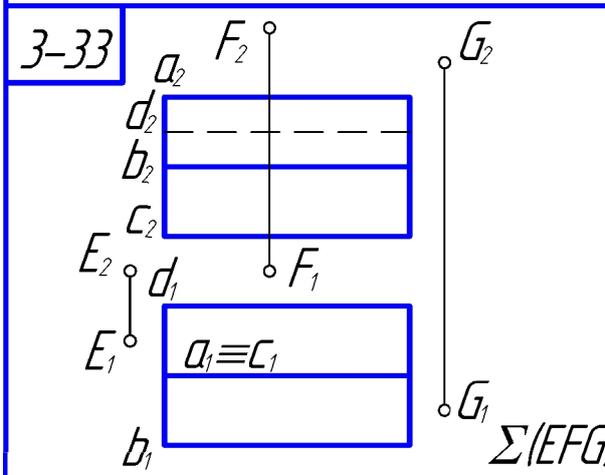
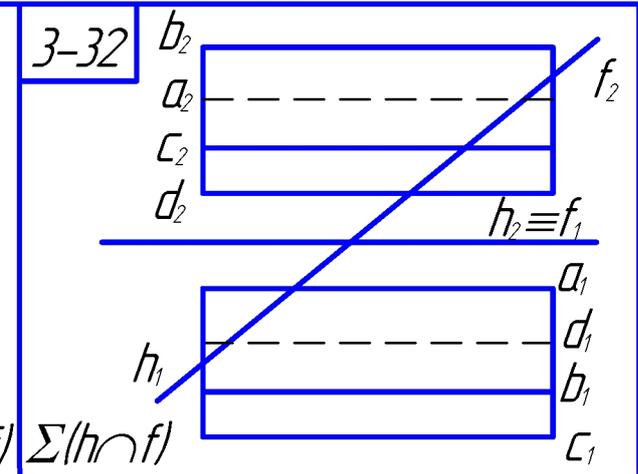
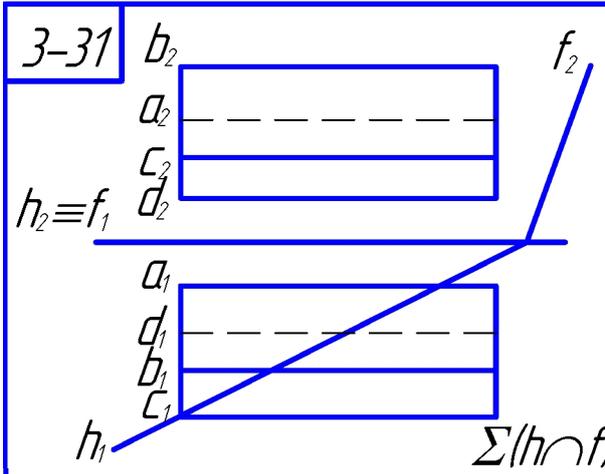
3-14

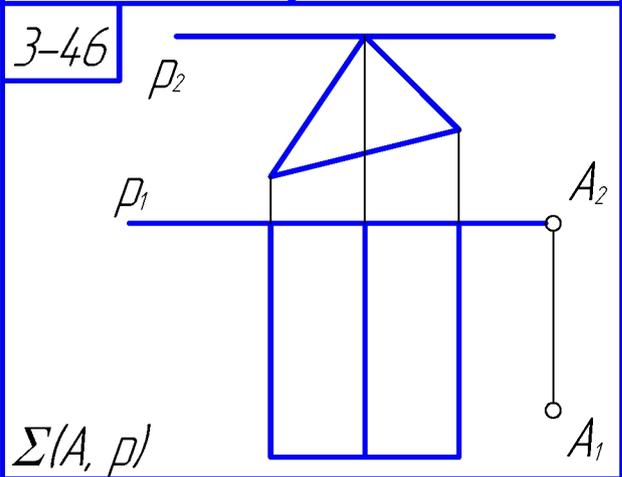
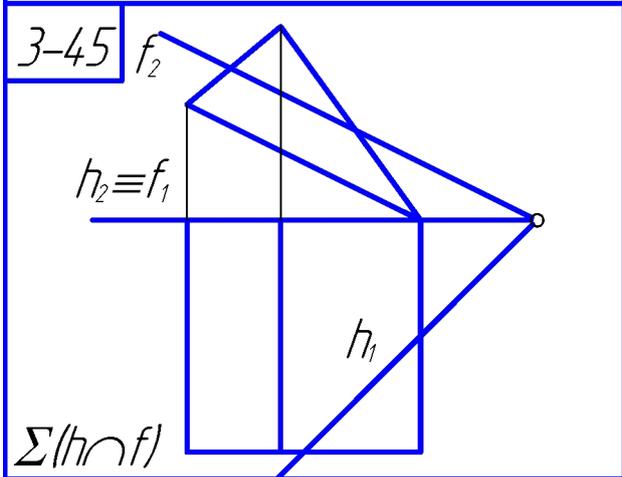
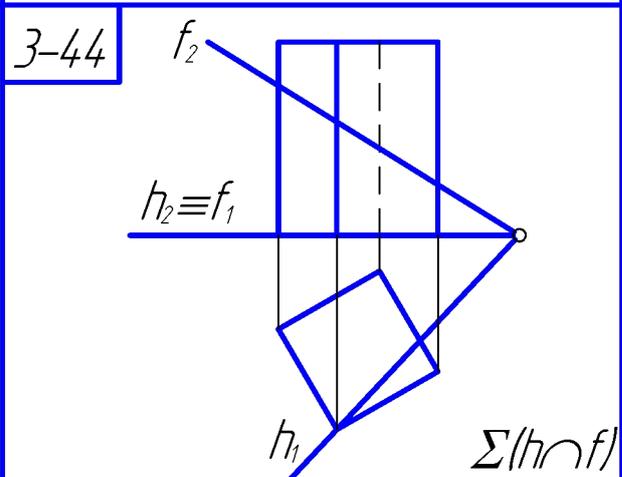
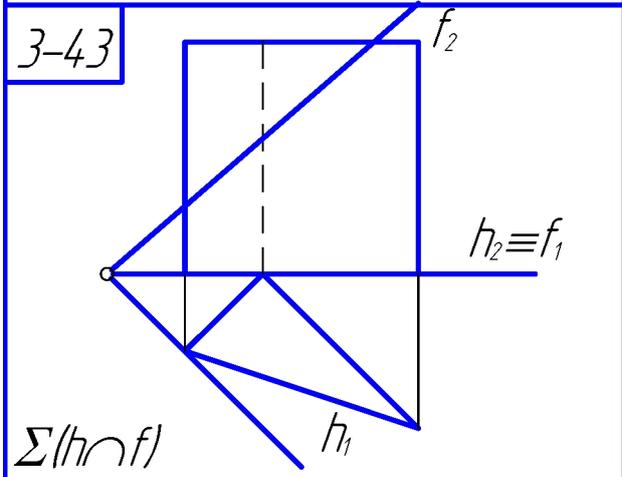
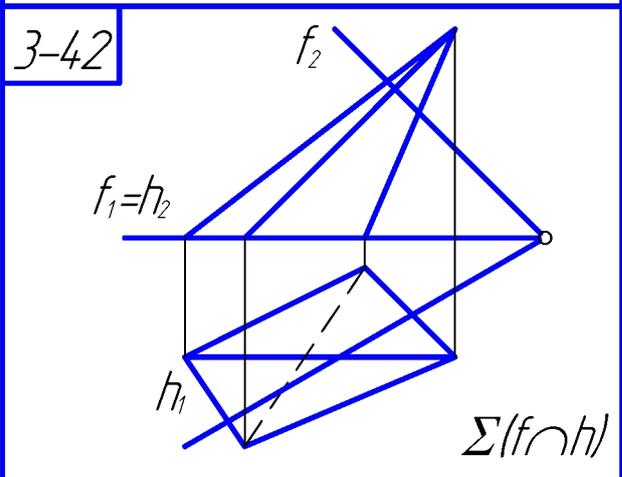
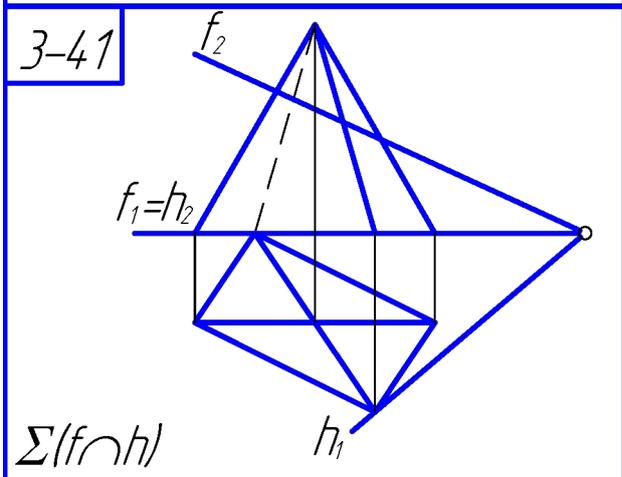
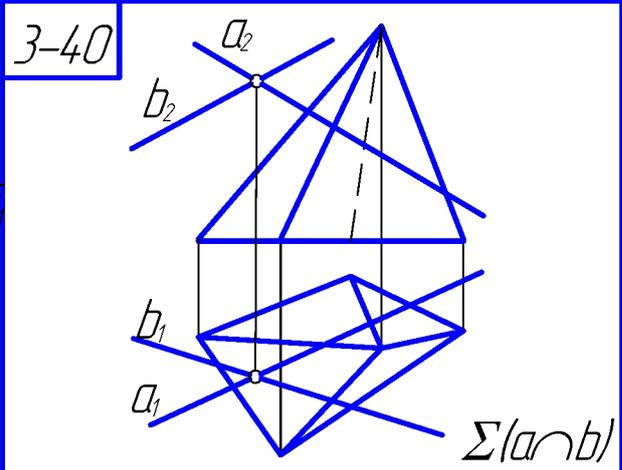
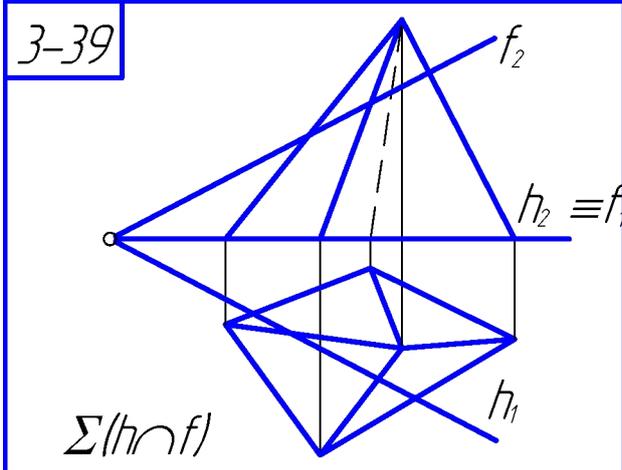


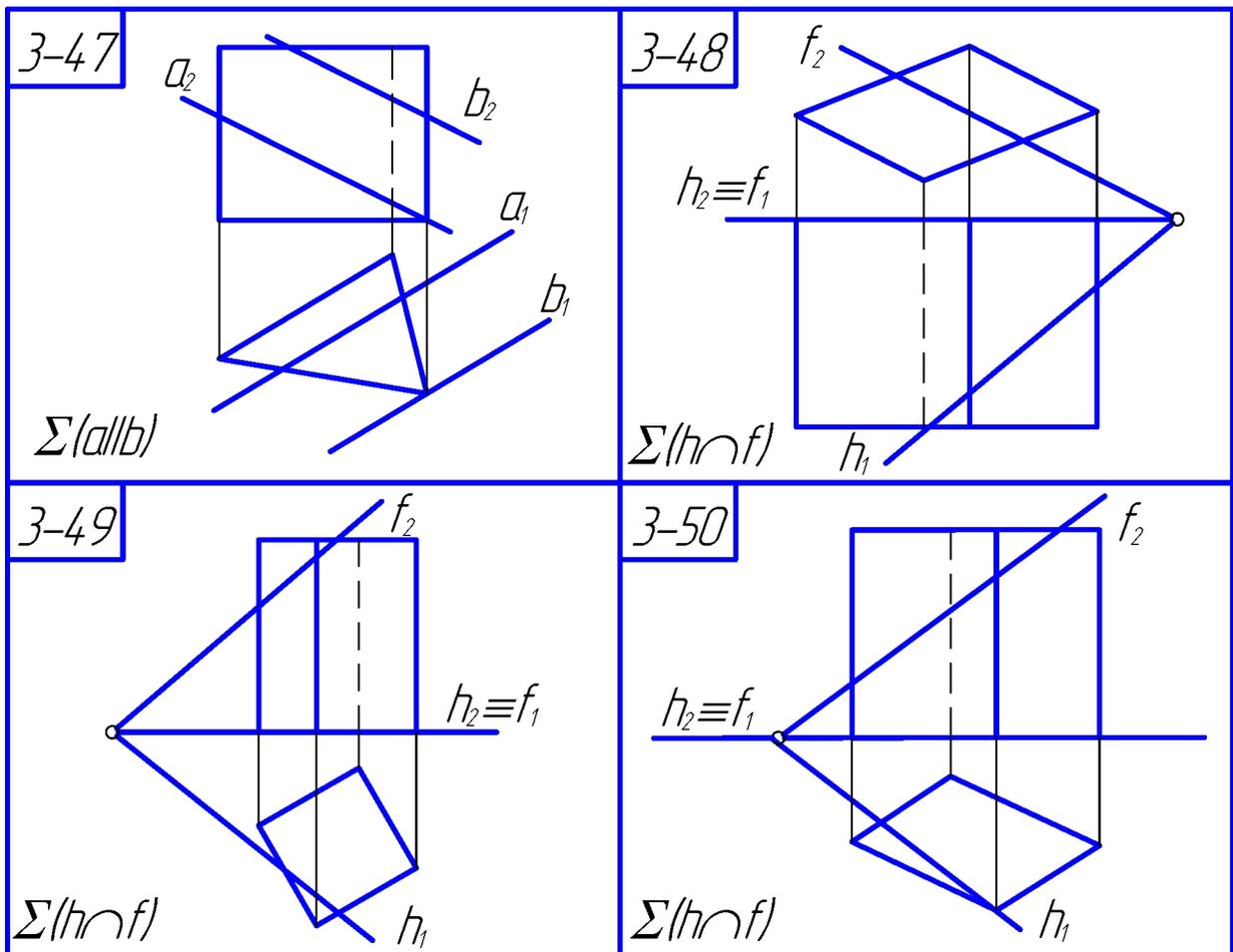
$\Sigma(ABC)$





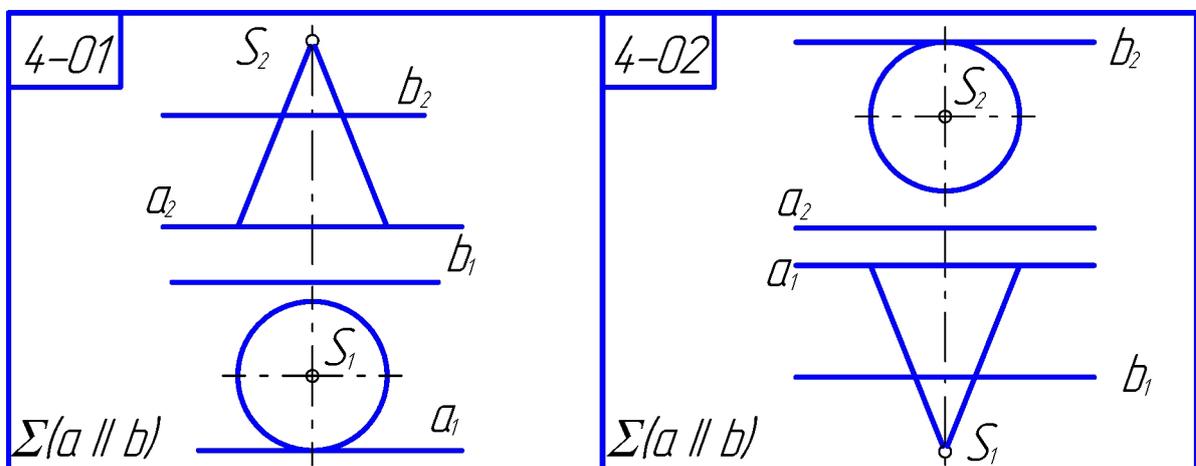


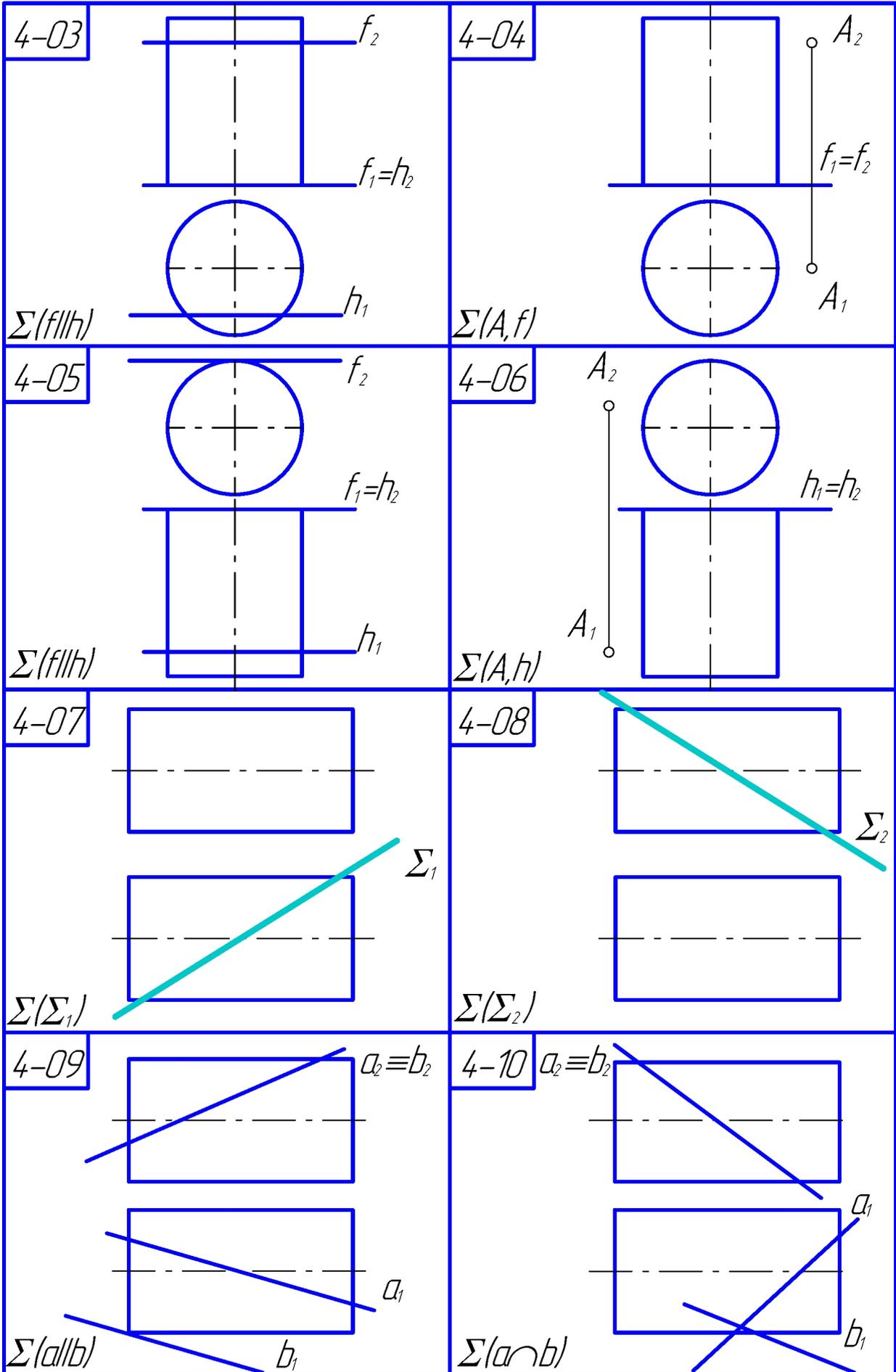


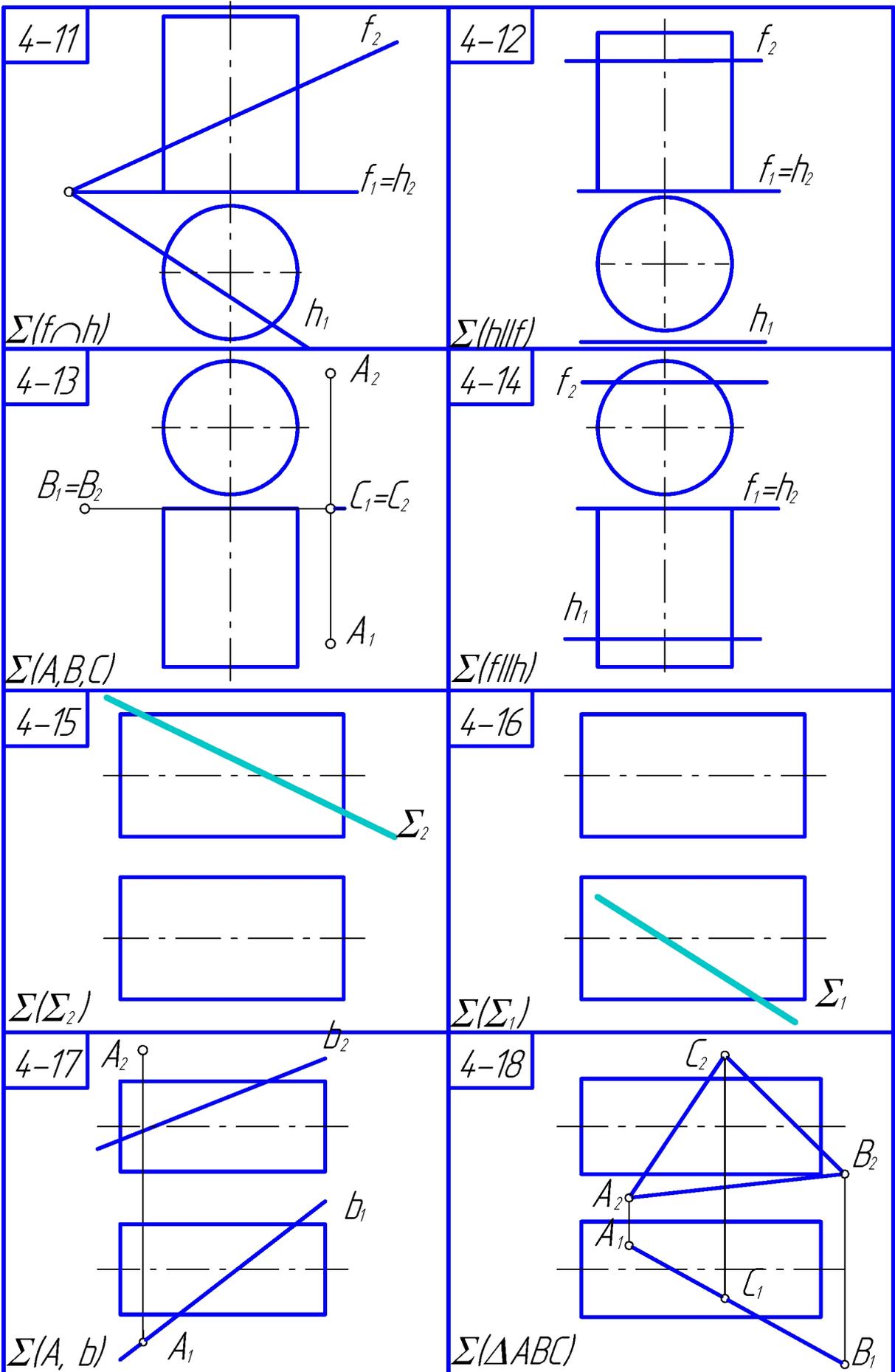


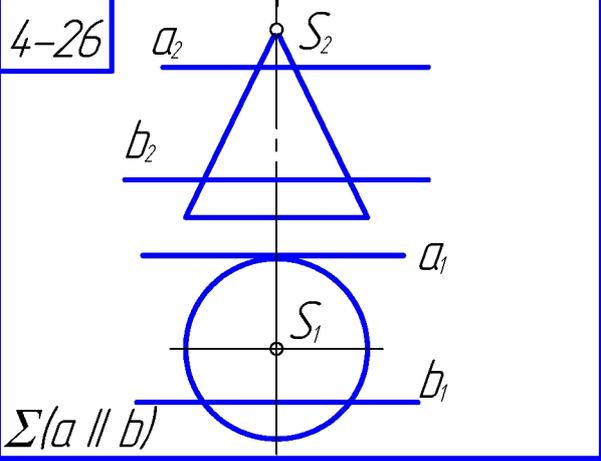
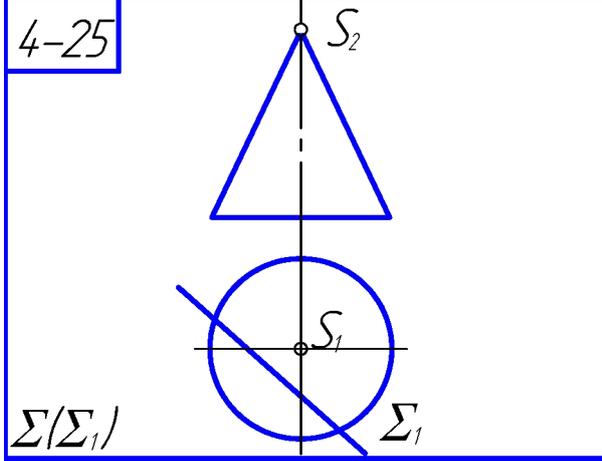
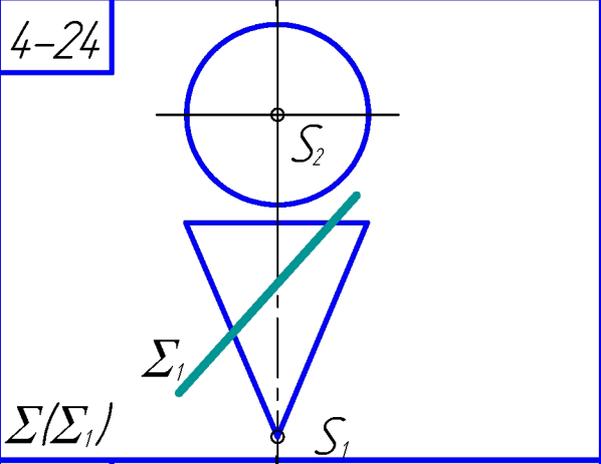
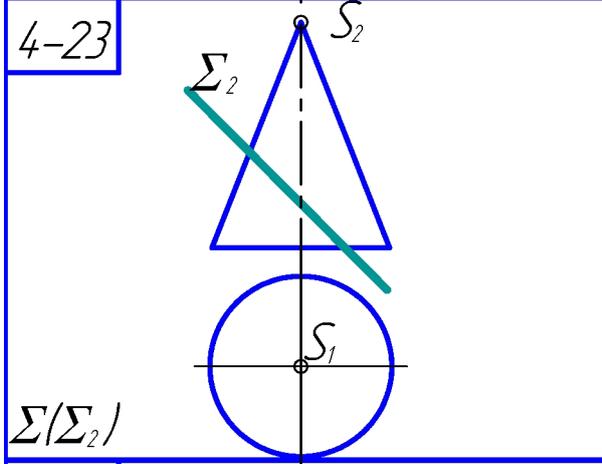
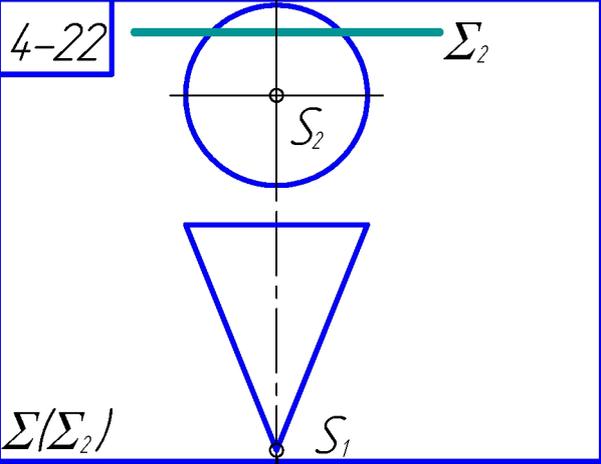
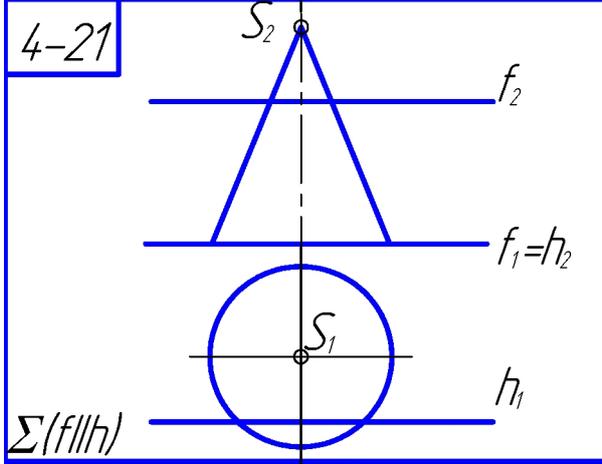
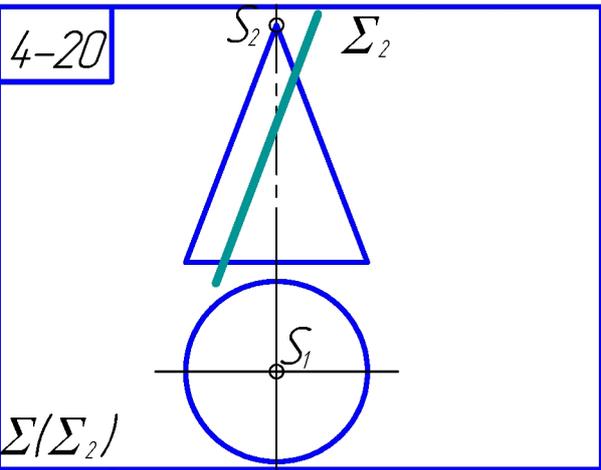
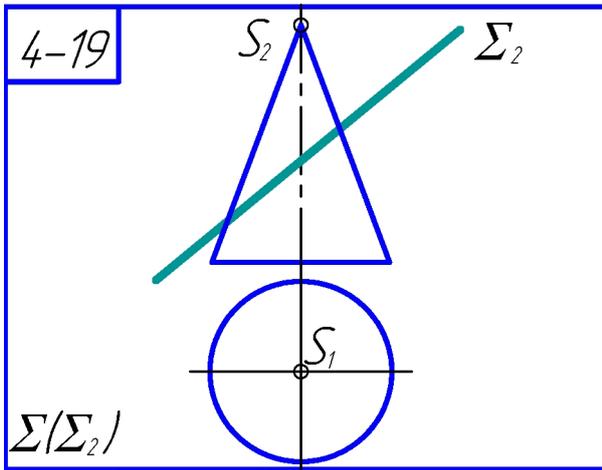
#### Задание № 4

1. Построить сечение поверхности вращения (конуса, цилиндра или сферы) плоскостью общего или частного положения.
2. Определить натуральную величину сечения.
3. Показать видимость поверхности, сечения и плоскости.
4. Построить развёртку отсеченной части поверхности (на усмотрение преподавателя).

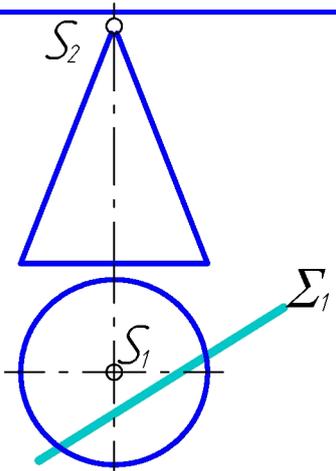






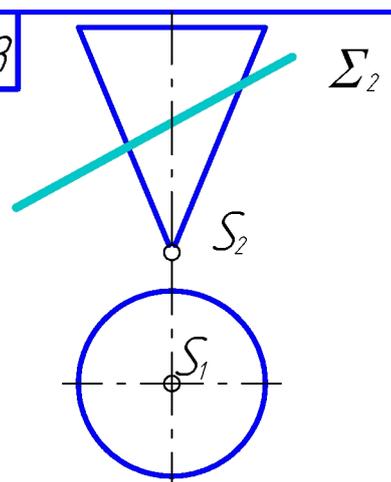


4-27



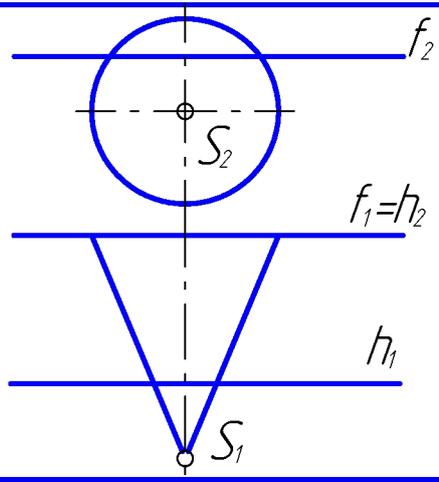
$\Sigma(\Sigma_1)$

4-28



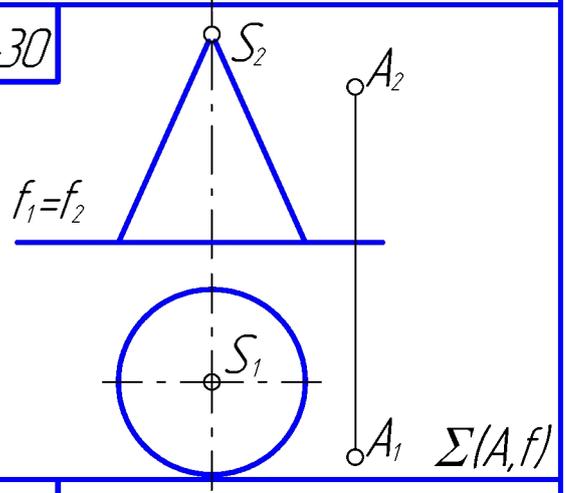
$\Sigma(\Sigma_2)$

4-29



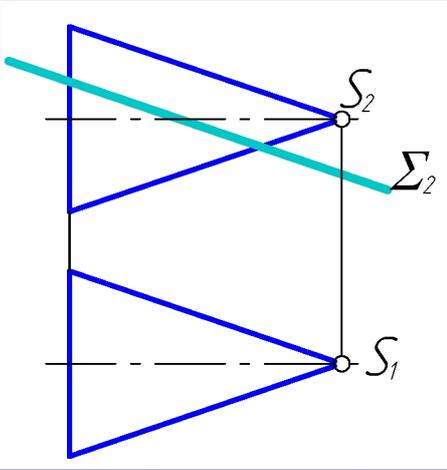
$\Sigma(f||h)$

4-30



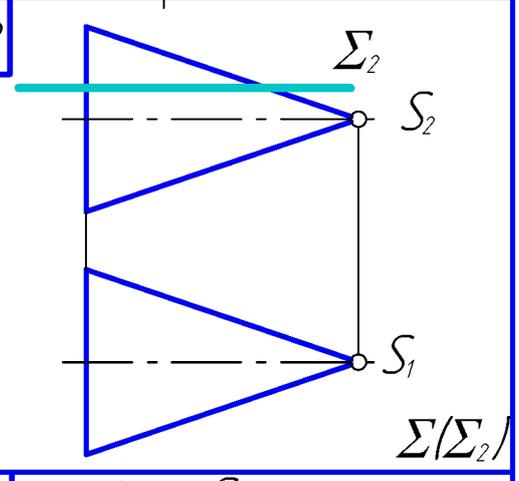
$\Sigma(A, f)$

4-31



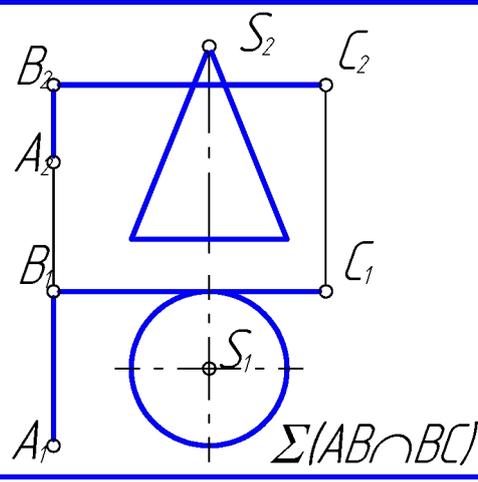
$\Sigma(\Sigma_2)$

4-32



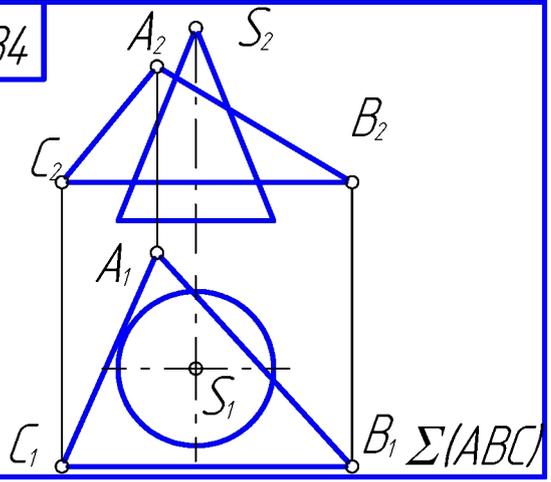
$\Sigma(\Sigma_2)$

4-33

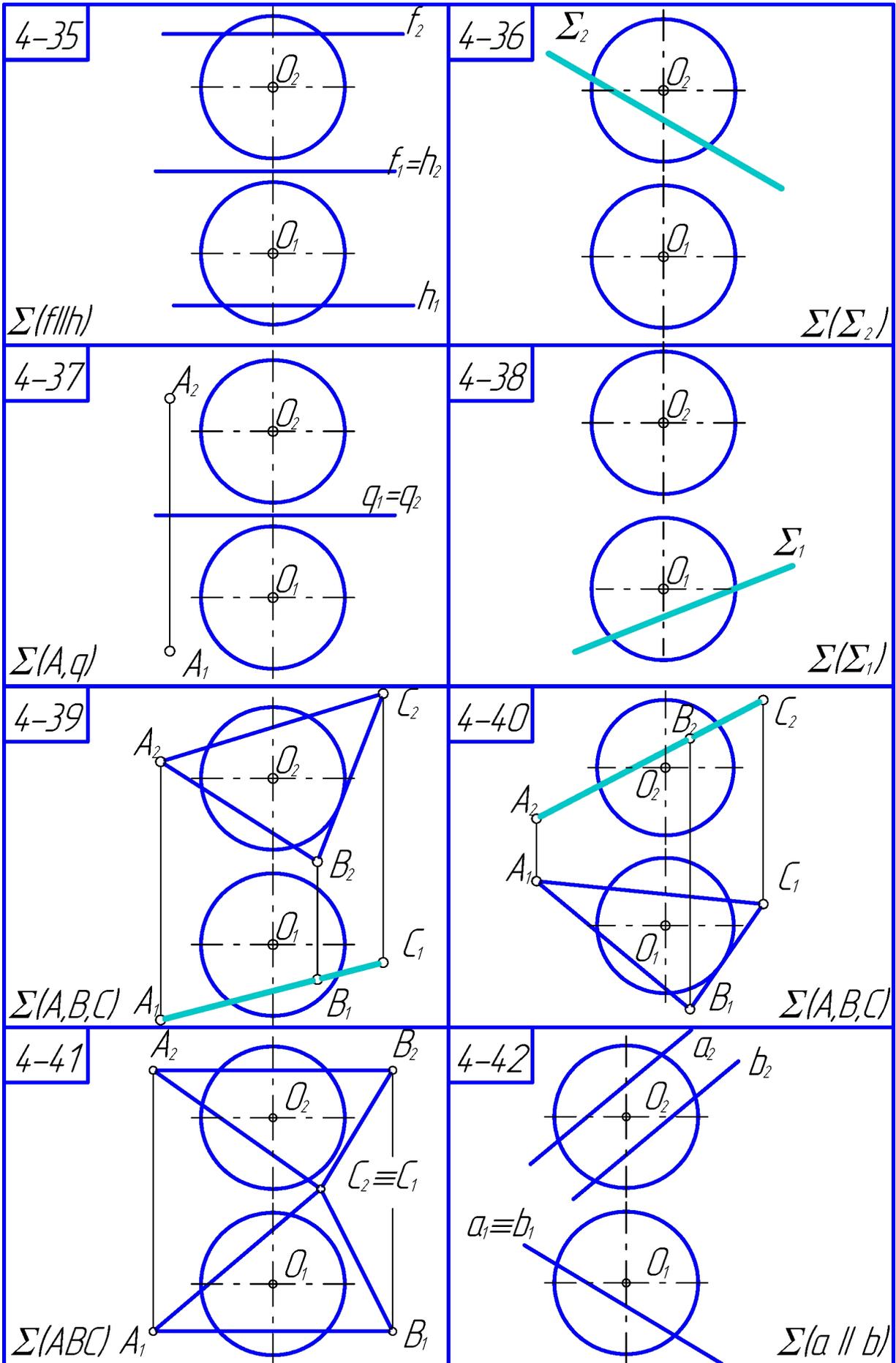


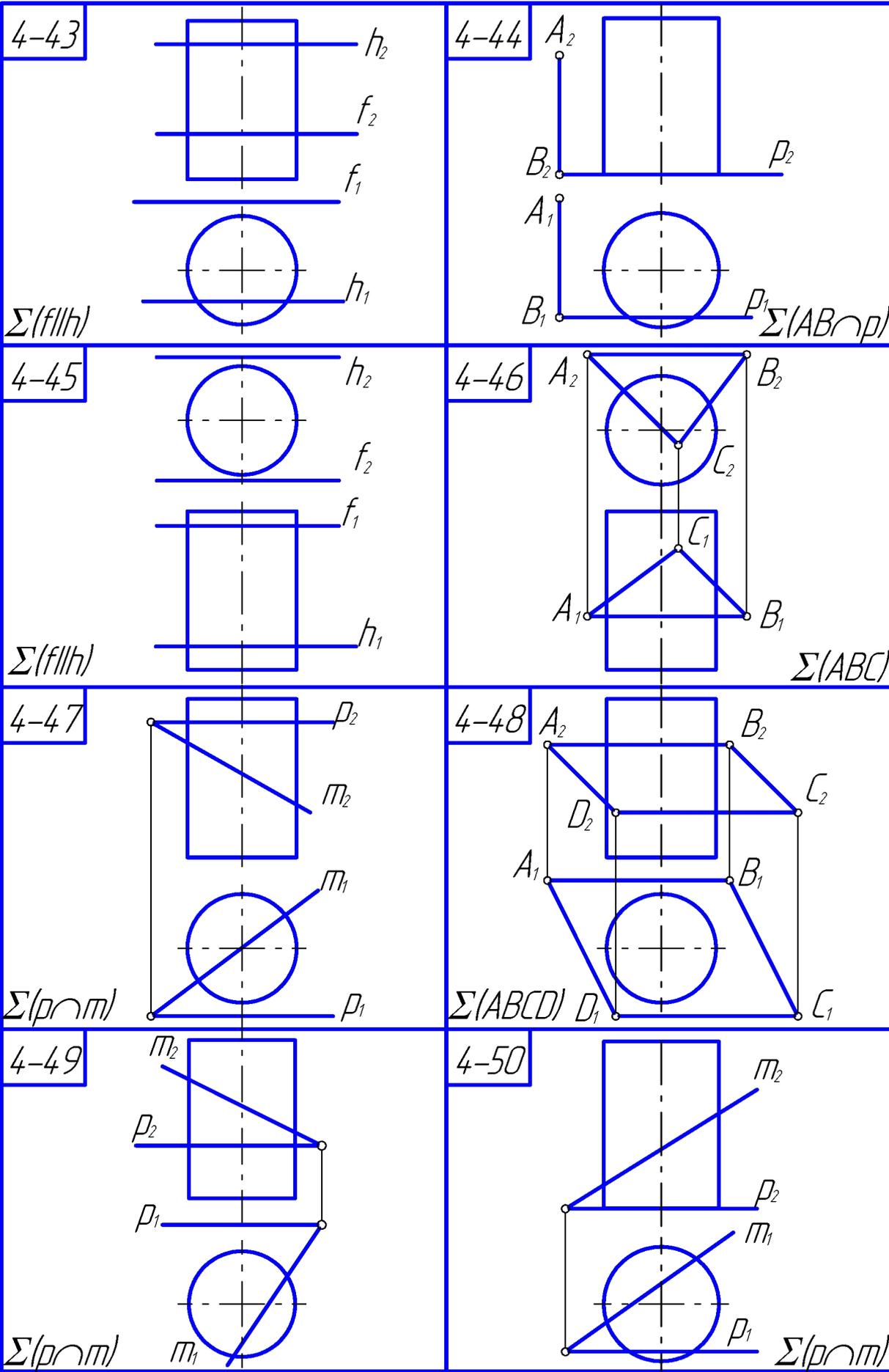
$\Sigma(AB \cap BC)$

4-34



$\Sigma(ABC)$





## Список рекомендуемой литературы

### *Основная литература*

1. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. - М.: Высшая школа, 2001.
2. Королев, Ю.И. Начертательная геометрия / Ю.И. Королев. - СПб.: Питер, 2006.
3. Лагерь, А.И., Основы начертательной геометрии / А.И. Лагерь, А.Н.Мота К.С., Рушелюк. - М.: Высшая школа, 2005.
4. Локтев, О.В. Краткий курс начертательной геометрии / О.В. Локтев. - М.: Высшая школа, 1999.
5. Нартова, Л.Г. Начертательная геометрия / Л.Г. Нартова, В.И. Якунин. - М.: Дрофа, 2003.
6. Фролов, С.А. Начертательная геометрия / С.А. Фролов. - М.: Высшая школа, 2006.

### *Дополнительная литература*

7. Панин, В.И. Геометрическое проектирование деталей самолета и двигателя в задачах по начертательной геометрии / В.И. Панин [и др.]. - Куйбышев: КуАИ, 1977.
8. Панин, В.И. Проецирование элементов авиационных двигателей в задачах по начертательной геометрии / В.И. Панин [и др.]. - Куйбышев: КуАИ, 1978.
9. Савченко, Н.В. Методика преподавания начертательной геометрии с использованием профессиональных графических редакторов / Н.В. Савченко, Г.И. Панкова, В.В. Платонова.- Самара: СГАУ, 2006.
10. Савченко, Н.В. Начертательная геометрия. Практические занятия / Н.В. Савченко, Г.И. Панкова, В.В. Платонова. - Самара: СГАУ, 2007.

## Содержание

Графическая работа № 1. «Метрические и позиционные задачи» .....	4
Графическая работа № 2. «Поверхности» .....	14
Список рекомендуемой литературы .....	28

*Учебное издание*

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

*Методические указания*

Составители: **Куванина Лидия Павловна, Ратанова Лилия Александровна,  
Савченко Нелли Вячеславовна**

Редактор О.Ю. Дьяченко

Подписано в печать                      Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ .

Бумага офсетная. Печать офсетная

Усл. печ. л. 1,63

Тираж 50 экз. Заказ                      Арт. С- /2007

Самарский государственный аэрокосмический университет  
443086, Самара, Московское шоссе, 34

Издательство Самарского государственного аэрокосмического университета  
443086, Самара, Московское шоссе, 34