

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

ПРАКТИКУМ по начертательной геометрии

*Рекомендовано к изданию Советом
Брестского государственного технического университета
в качестве пособия для студентов технических специальностей*

Под общей редакцией к.т.н., доцента З.Н. Уласевич

Брест 2011

УДК К 515(076.8)
ББК 30.11я73
П 69

Рецензенты: Шабека Л.С., д.п.н., профессор, зав. кафедры инженерной графики и САПР БГАТУ
Костюк О.В., к.т.н., руководитель проектной группы ОДО «Брестстройсервис»

Авторы: З.Н. Уласевич, доцент, к.т.н.
В.П. Уласевич, профессор, к.т.н.
Н.С. Винник, зав. кафедрой
Л.П. Шумская, доцент
Д.В. Омель, м.т.н., ассистент
О.А. Якубовская, м.т.н., ассистент
Т.В. Шевчук, ассистент

П 69 **Практикум по начертательной геометрии** / Пособие для студентов технических специальностей. – Брест, из-во БрГТУ, 2011. – 116 с.

ISBN 978-985-493-193-7

Пособие «Практикум по начертательной геометрии» предназначено для студентов технических специальностей для работы на практических занятиях. Рекомендовано также студентам для самостоятельной работы при выполнении ими индивидуальных заданий.

УДК К 515(076.8)
ББК 30.11я73

ISBN 978-985-493-193-7

© Коллектив авторов, 2011
© Из-во БрГТУ, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ	4
Пример выполнения титульного листа	4
Основная надпись на чертежах	4
2 АКСОНОМЕТРИЯ	5
Примеры выполнения графических работ	5
Варианты заданий	5
3 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ ПО ТЕМЕ «ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ»	17
Примеры выполнения графических работ	17
Варианты заданий	17
4 ПОЗИЦИОННЫЕ И МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ «ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ»	23
Примеры выполнения графических работ	23
Варианты заданий	23
5 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	35
Примеры выполнения графических работ	35
Варианты заданий	35
6 ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СЕЧЕНИЯ	46
Примеры выполнения графических работ	46
Варианты заданий	46
7 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СЕЧЕНИЯ	53
Примеры выполнения графических работ	53
Варианты заданий	53
8 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ. ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ	57
Примеры выполнения графических работ	57
Варианты заданий	57
9 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ	68
Примеры выполнения графических работ	68
Варианты заданий	68
10 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ. ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ	83
Примеры выполнения графических работ	83
Варианты заданий	83
11 ПЕРСПЕКТИВА	91
Примеры выполнения графических работ	91
Варианты заданий	91
12 ПРОЕКЦИИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ	97
Примеры выполнения графических работ	97
Варианты заданий	97
ЛИТЕРАТУРА	114

1 ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Изучить ГОСТы 2.301–68÷2.304–81; 2.104–68 по выполнению и оформлению чертежей.

Задание. Выполнить титульный лист для *формирования и оформления альбома* графических работ по начертательной геометрии и инженерной графике.

Содержание и оформление титульного листа приведено на рис. 1.

Титульный лист выполнить на формате А3 либо на А4 (по указанию преподавателя).

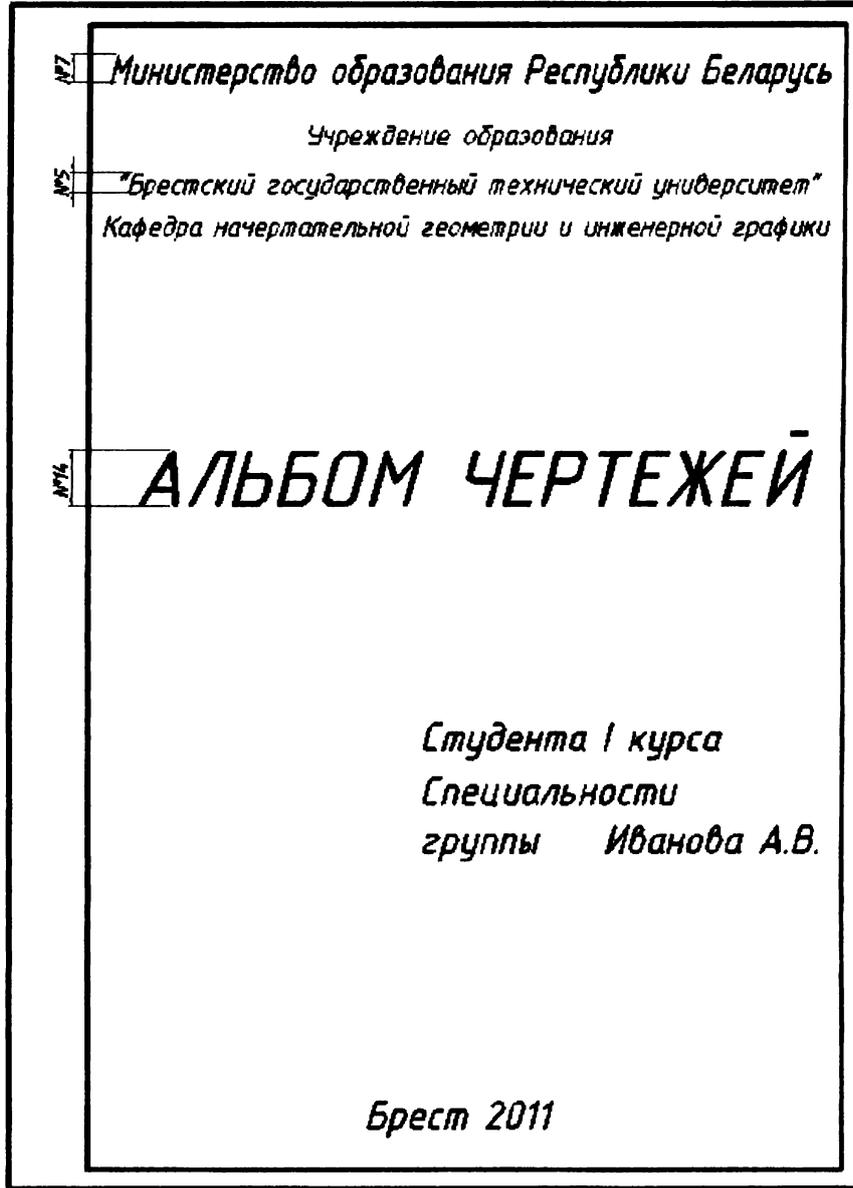


Рисунок 1 – Титульный лист

Основная надпись чертежа выполняется следующим образом:

40	<i>Наименование темы</i>				<i>Лист</i>
	<i>Чертил</i>		<i>Подпись</i>	<i>Шифр специальности</i>	<i>Масшт.</i>
	<i>Проверил</i>			<i>каф. НГиИГ</i>	
20	40	40	30	55	
10	185				

2 АКСОНОМЕТРИЯ

(прямоугольная изометрия – рис. 2, прямоугольная диметрия – рис. 3)

Изучить: сущность понятий аппарата аксонометрического проецирования; ГОСТ 2.317–69.

Задание 1. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить аксонометрическое изображение (прямоугольную изометрию) по ортогональному чертежу согласно заданному варианту.

Примеры задач представлены на рис. 4-8.

Варианты заданий – см. табл. 1.

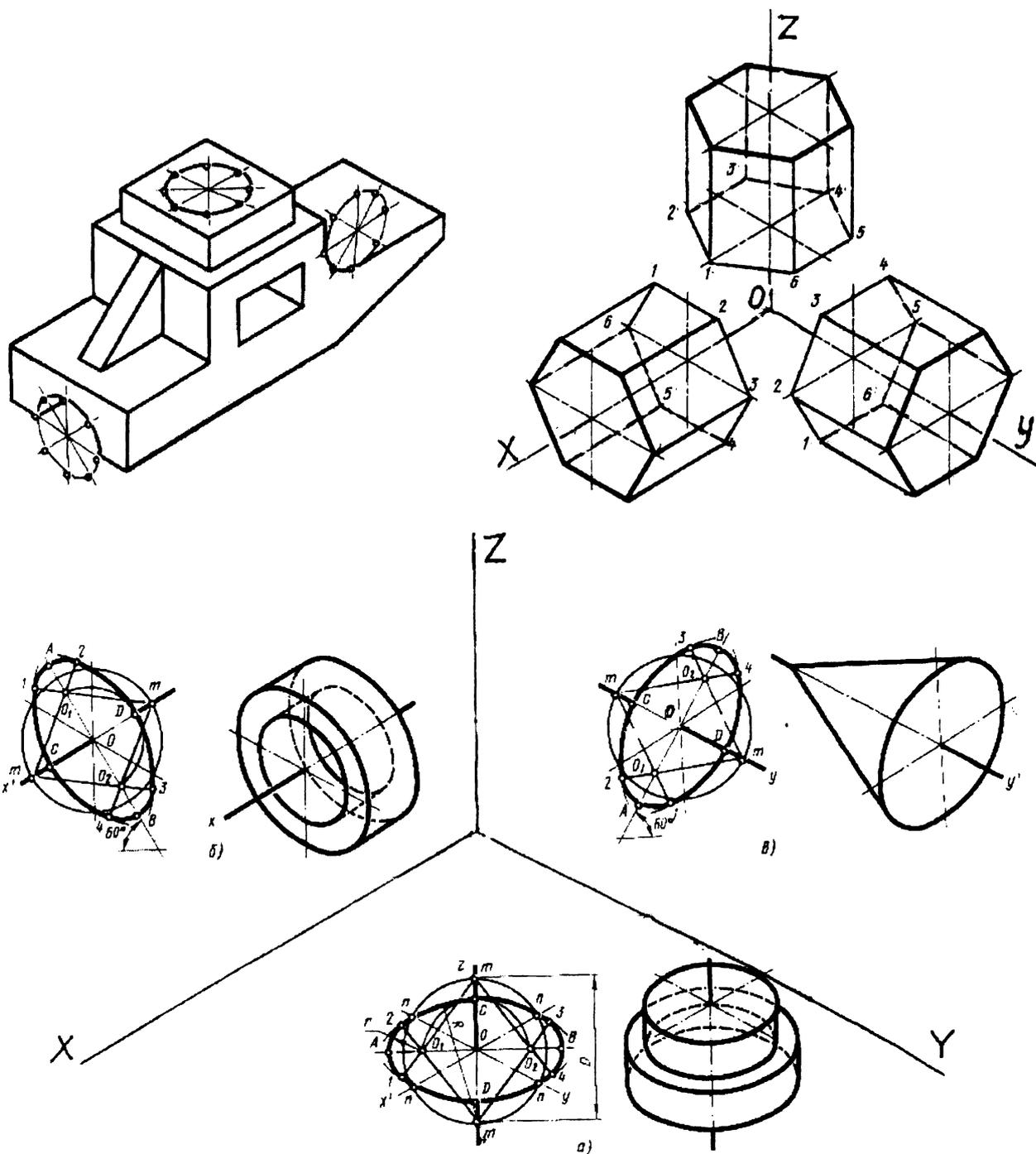


Рисунок 2 – Прямоугольная изометрия технической детали и поверхностей

Задание 2. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить аксонометрическое изображение (прямоугольную диметрию) по ортогональному чертежу согласно заданному варианту.

Примеры задач представлены на рис. 9, 10.

Варианты заданий – см. табл. 1.

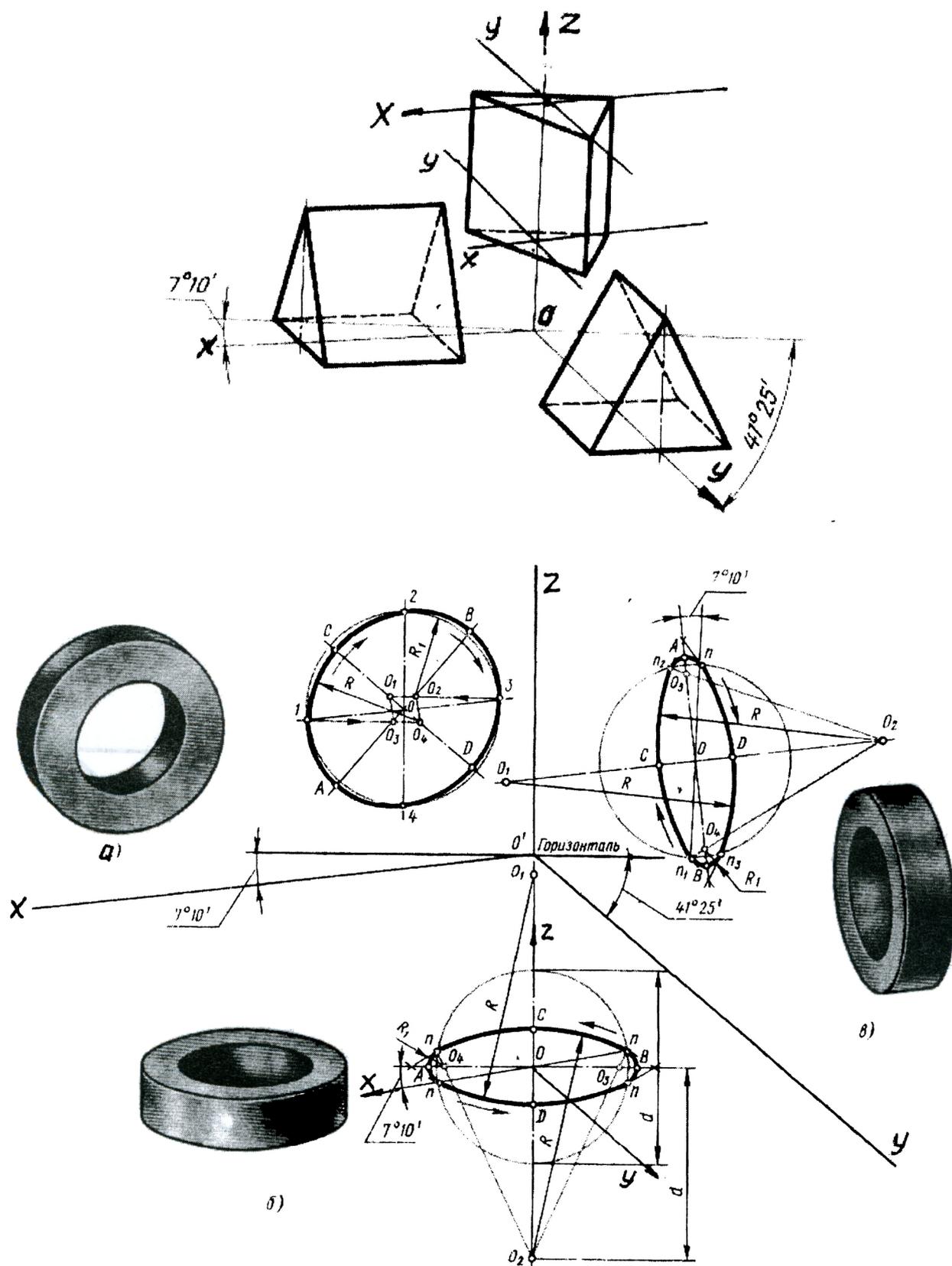
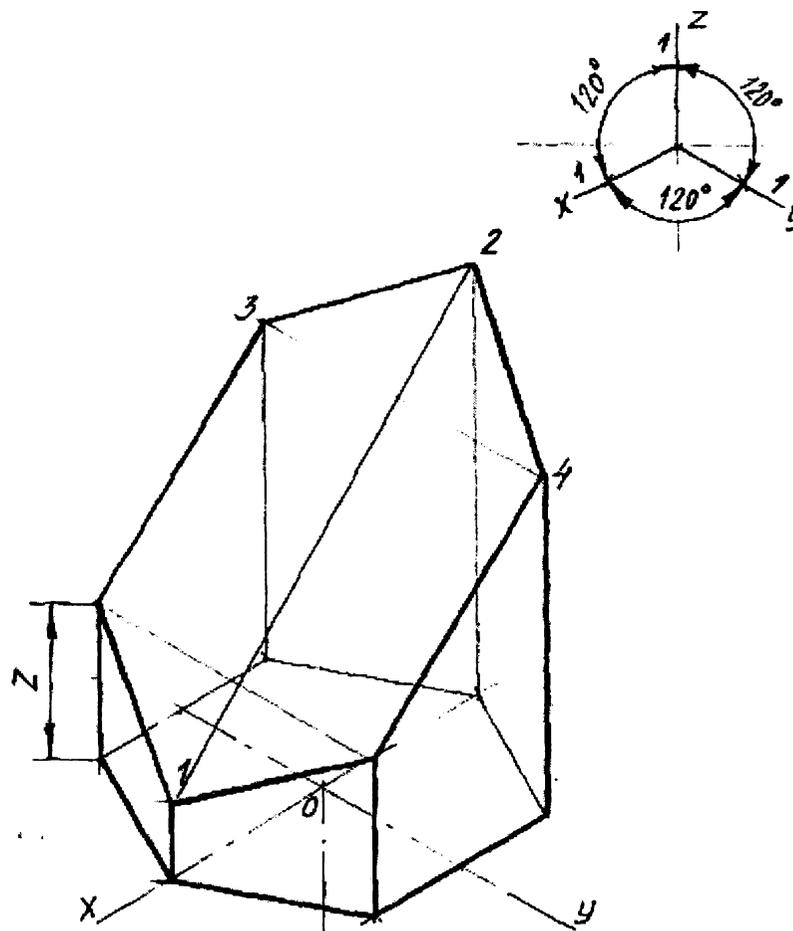
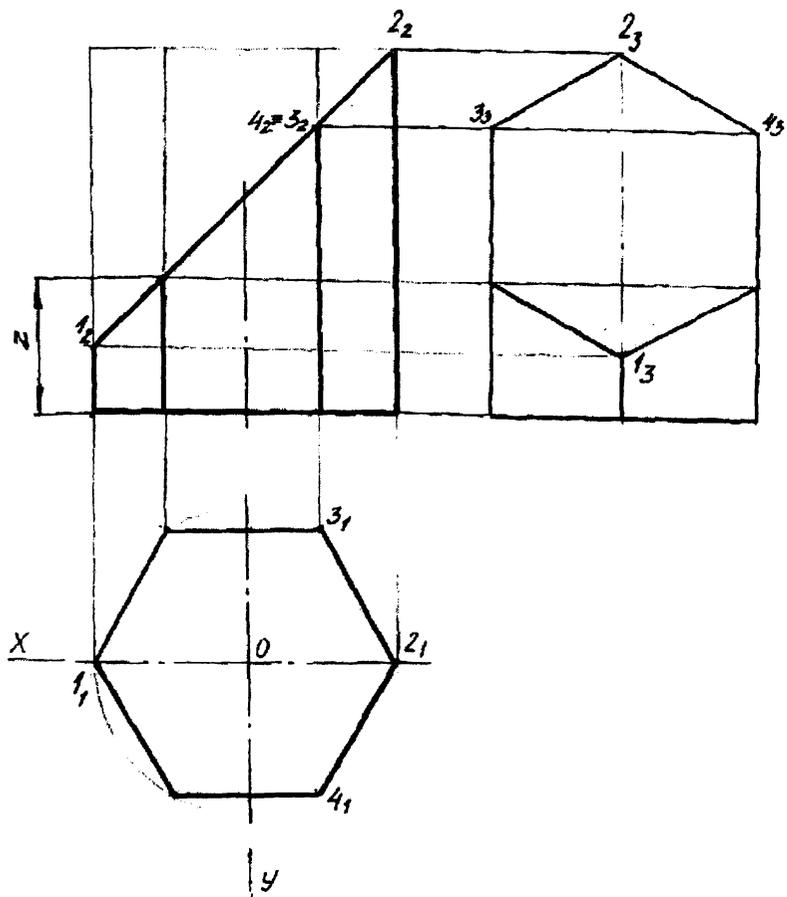


Рисунок 3 – Прямоугольная диметрия поверхностей



Аксонометрия				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 4

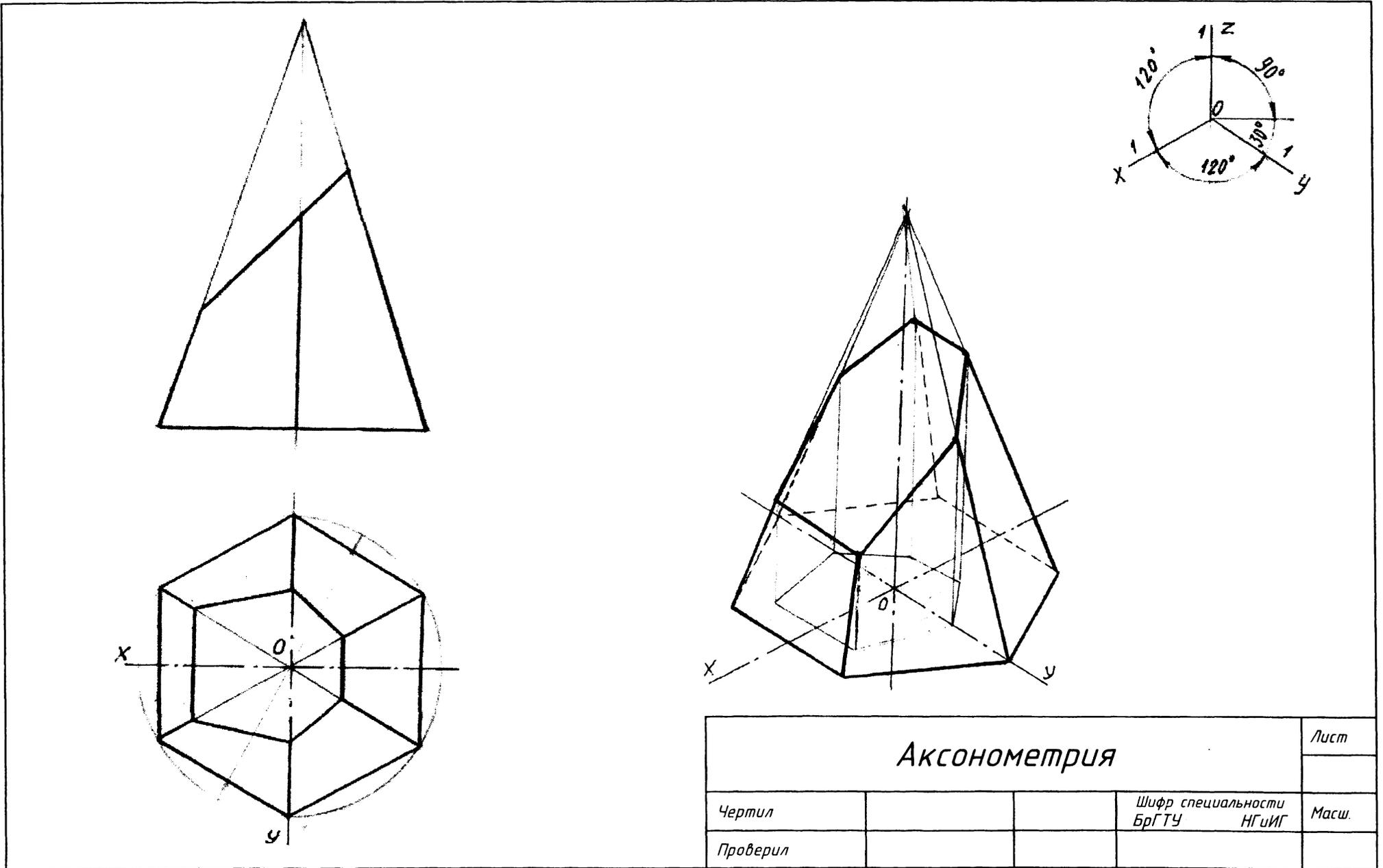
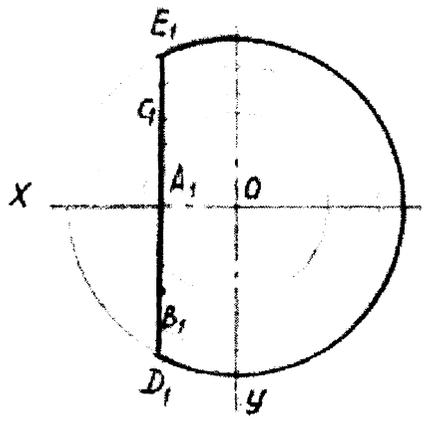
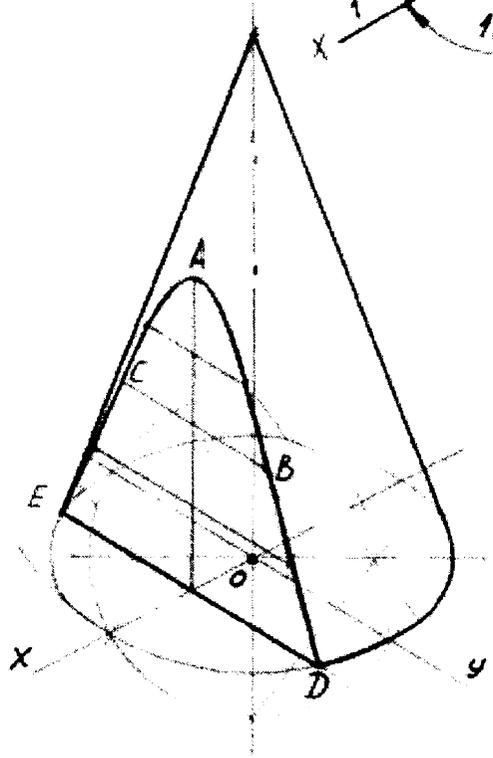
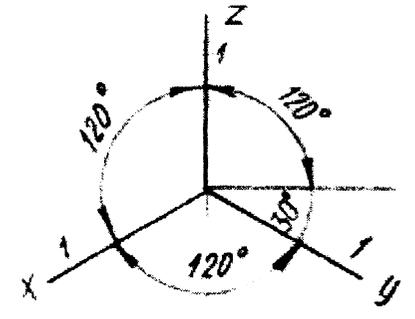
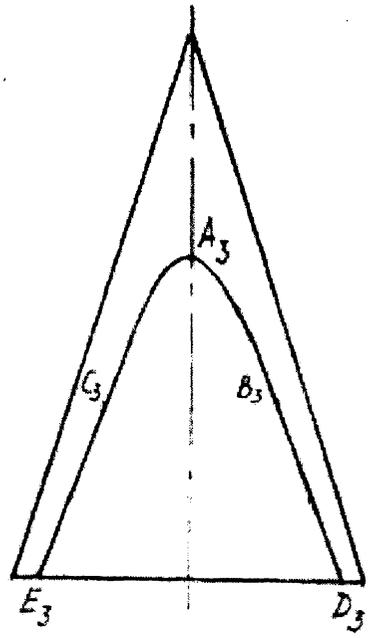
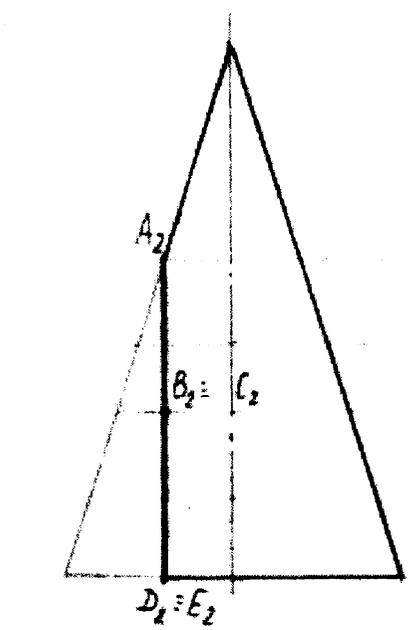
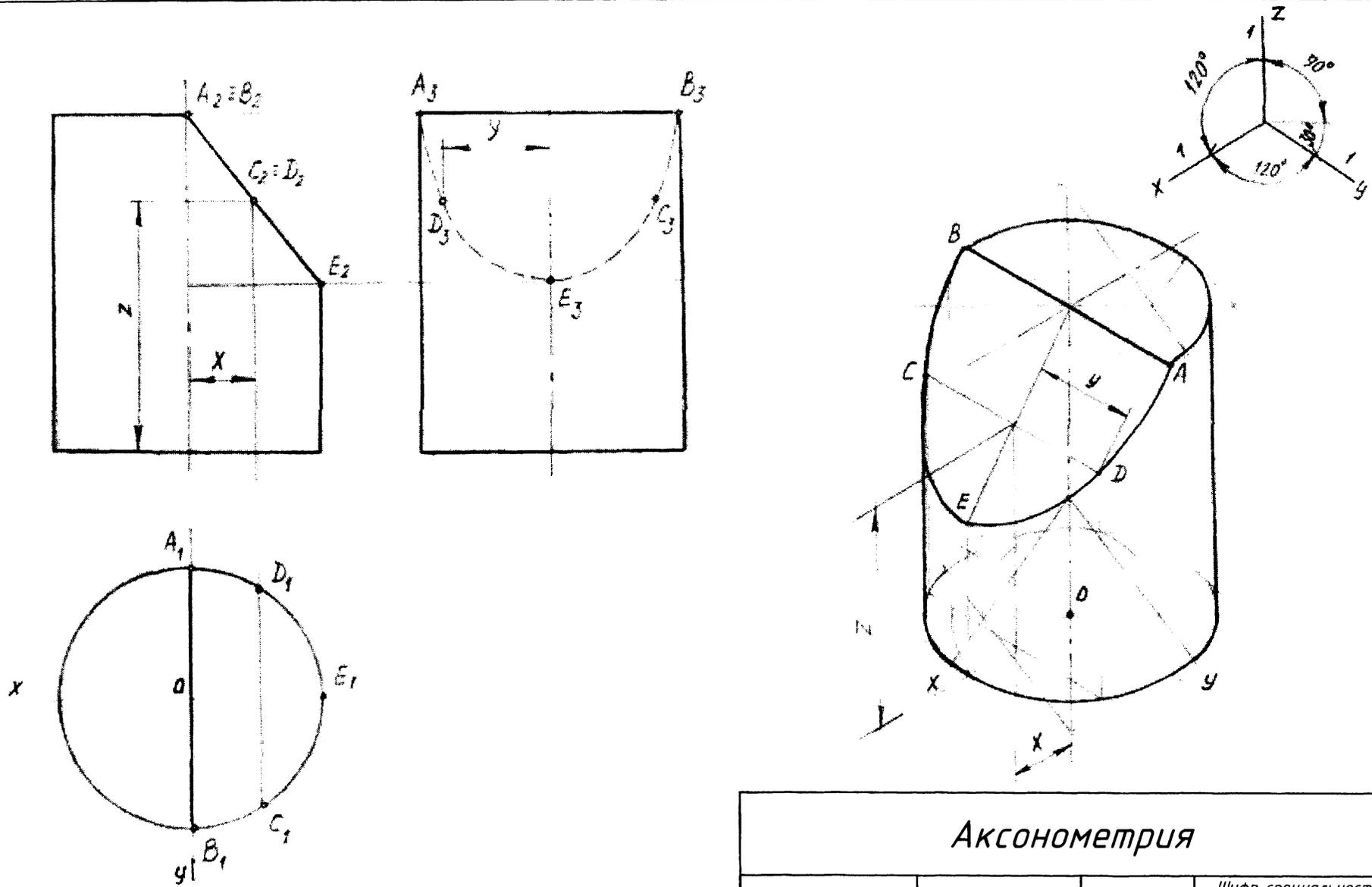


Рисунок 5



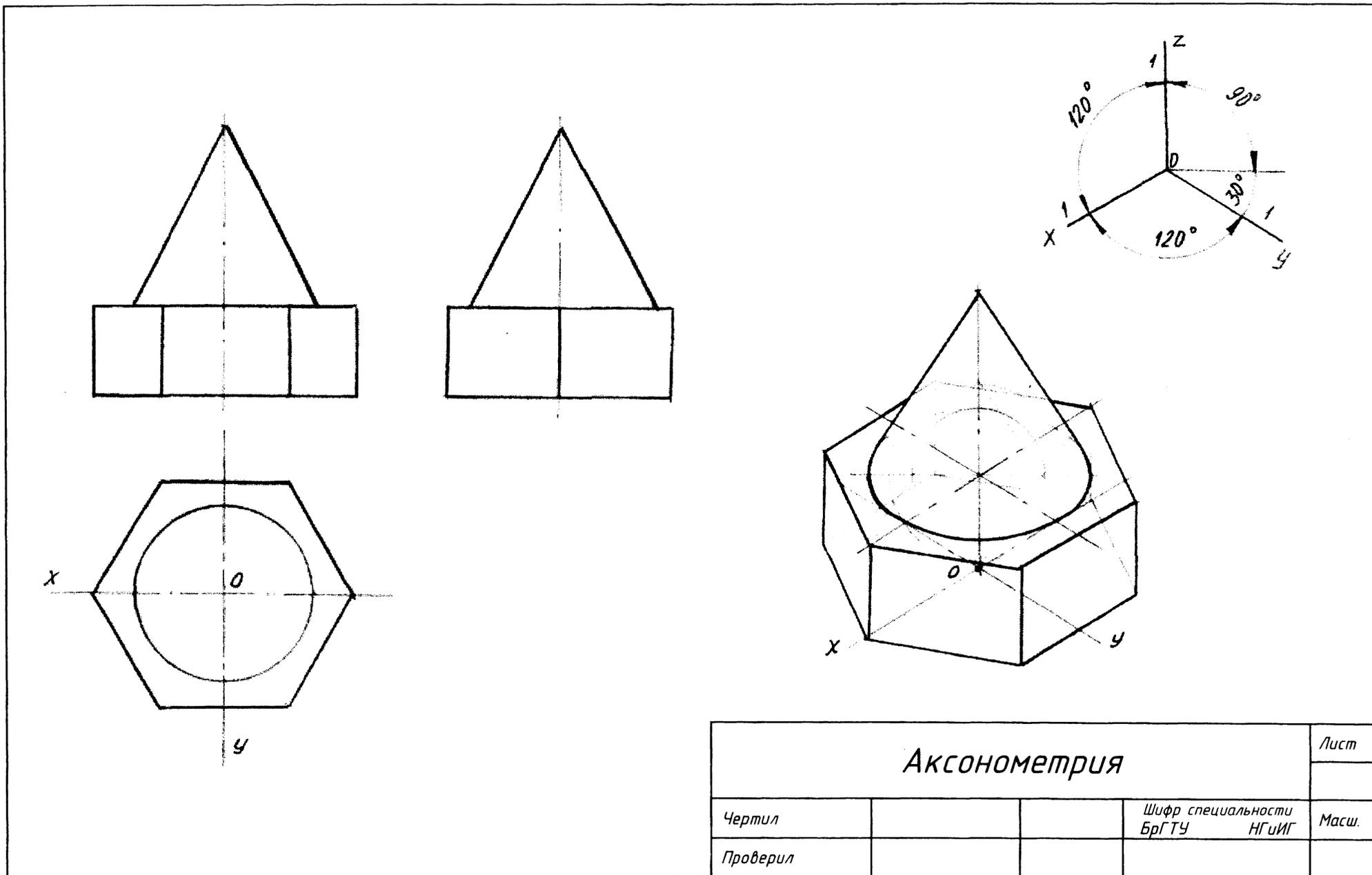
Аксонометрия				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГиИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 6



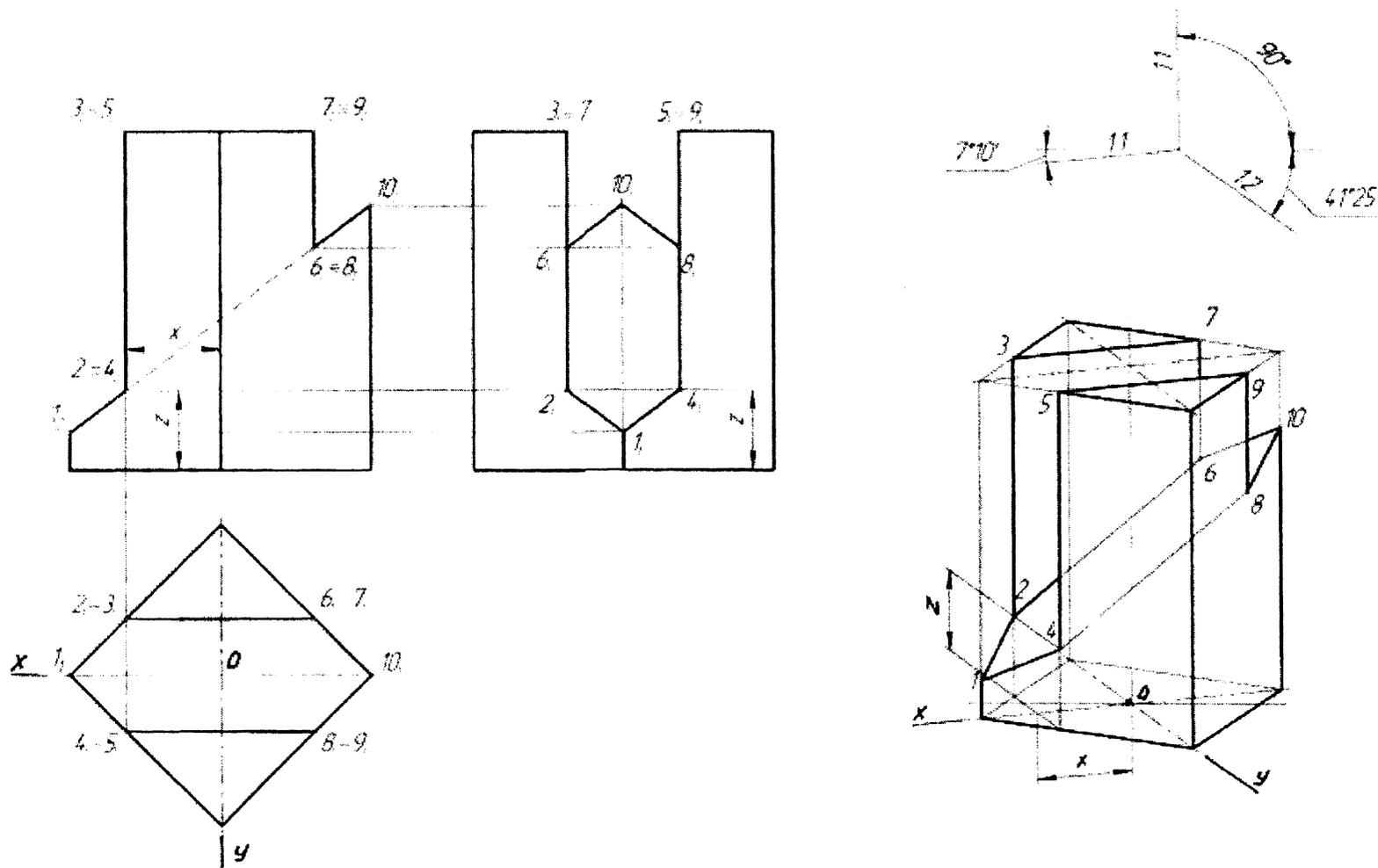
Аксонометрия			Лист
			Чертил
Проверил			

Рисунок 7



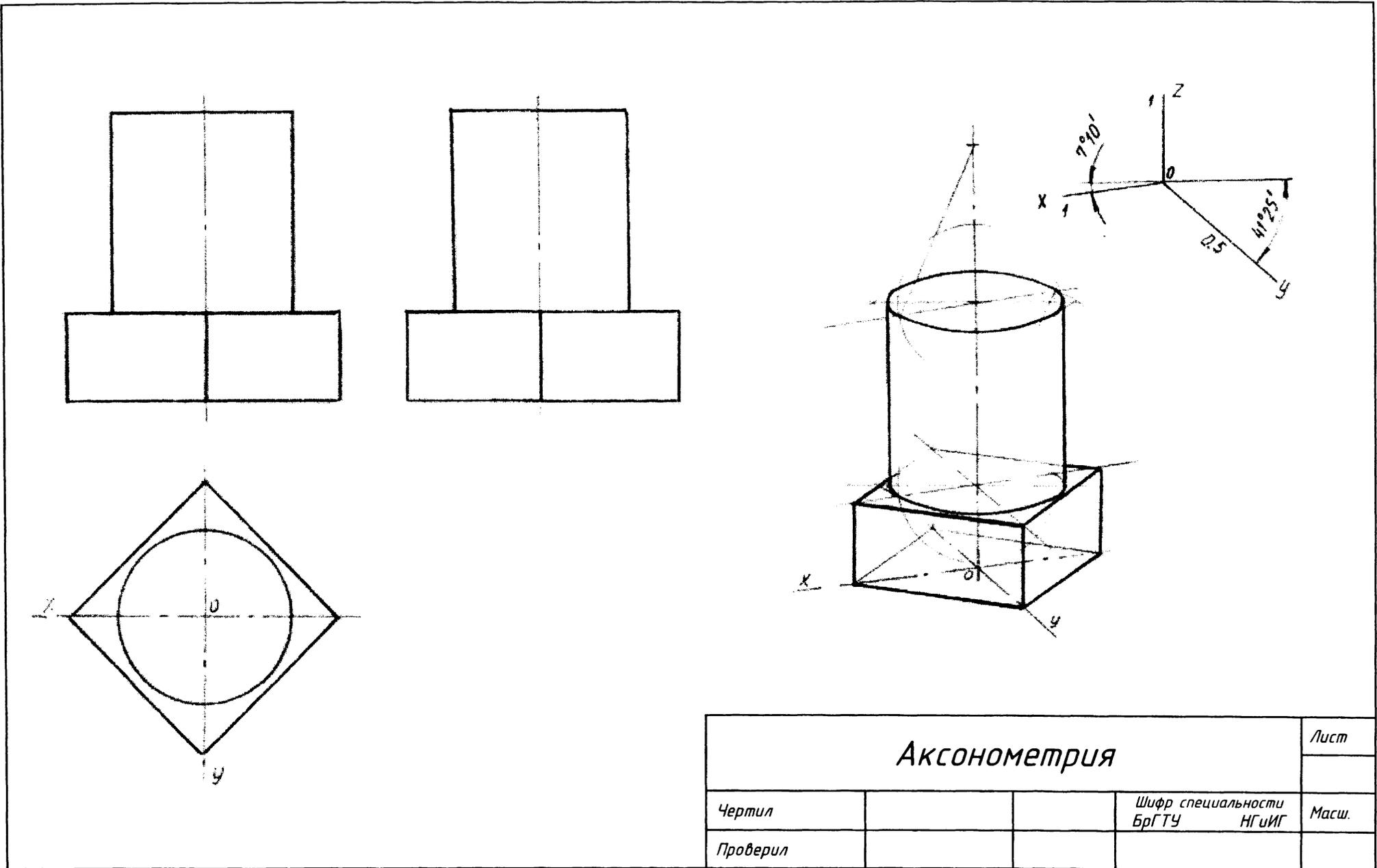
Аксонометрия				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГиИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 8



<i>Аксонометрия</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 9



<i>Аксонометрия</i>			<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>		<i>Шифр специальности</i> <i>БрГТУ</i> <i>НГУиГ</i>	<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>			

Рисунок 10

Таблица 1

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>
<p>9</p>	<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>
<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>	<p>16</p>

Продолжение табл. 1

<p>17</p>	<p>18</p>	<p>19</p>	<p>20</p>
<p>21</p>	<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>
<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>
<p>29</p>	<p>30</p>	<p>31</p>	<p>32</p>

<p>33</p>	<p>34</p>	<p>35</p>	<p>36</p>
<p>37</p>	<p>38</p>	<p>39</p>	<p>40</p>
<p>41</p>	<p>42</p>	<p>43</p>	<p>44</p>
<p>45</p>	<p>46</p>	<p>47</p>	<p>48</p>

3 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ ПО ТЕМЕ «ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ»

Изучить параметры, теоремы и методы, определяющие основные свойства геометрических образов (ГО):

- задание ГО (точки, прямой, плоскости) на чертеже;
- классификацию ГО относительно плоскостей проекций;
- определение натуральных величин ГО, углов их наклона к плоскостям проекций;
- принадлежность одного ГО другому ГО, построение следов ГО, взаимное расположение двух ГО между собой.

Для изучения темы, приобретения знаний, умений и навыков по указанию преподавателя выполняются графические работы на соответствующих форматах А3, А4 (ГОСТ 2.301-68* «Форматы»).

Задание 1÷5. Выполнить графическую работу на формате А3.

Примеры задач представлены на рис. 12-16.

Варианты заданий – см. табл. 7.

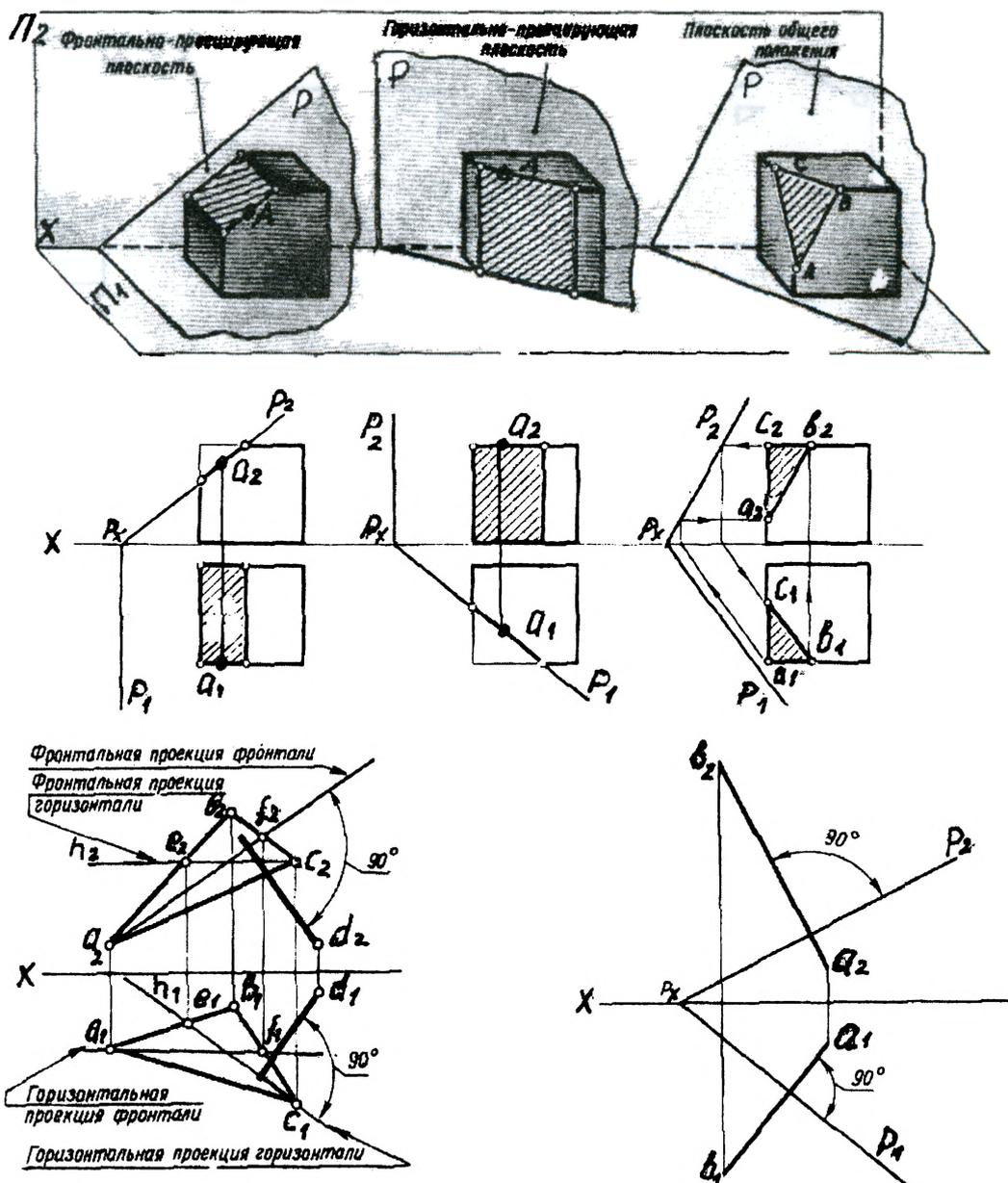
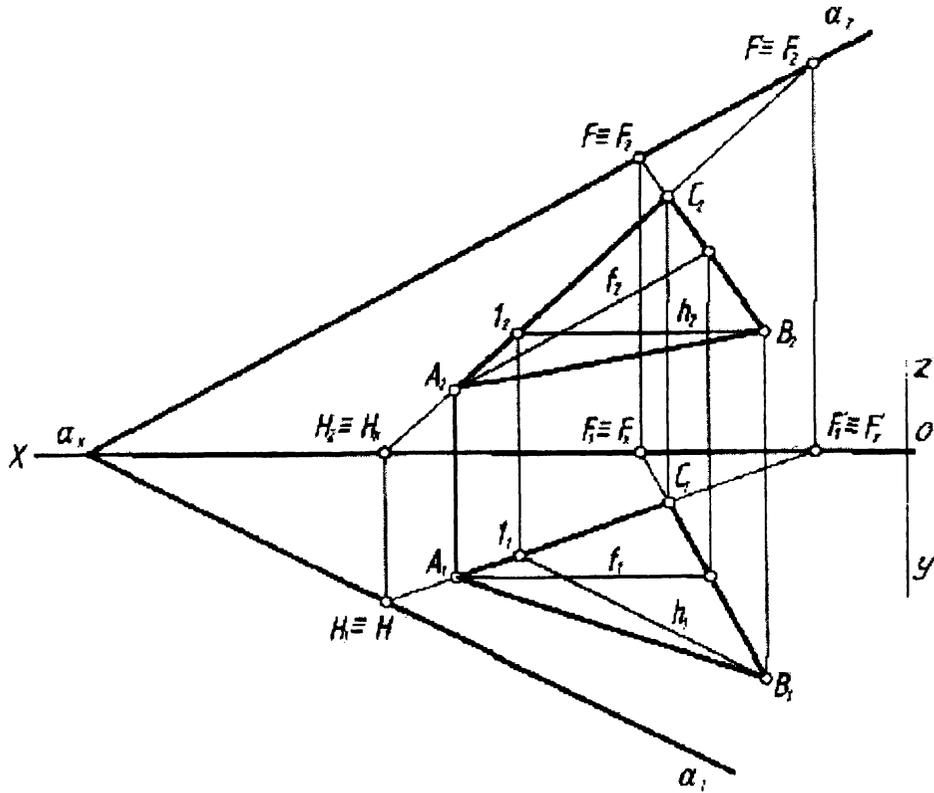


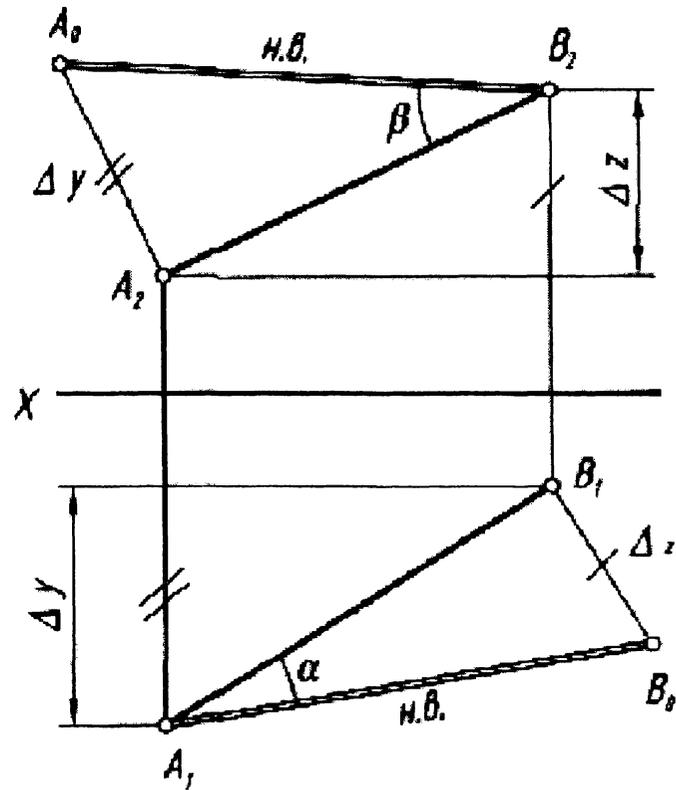
Рисунок 11 – Пространственные модели геометрических образов и их плоскостные комплексные чертежи

Задание 1

Задача 1. Построить следы плоскости, заданной $\triangle ABC$



Задача 2. Определить натуральную величину отрезка AB и углы наклона отрезка AB к Π_1 ($\angle\alpha$) и к Π_2 ($\angle\beta$)



Точка. Прямая. Плоскость. Основные свойства ГО

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

Масш.

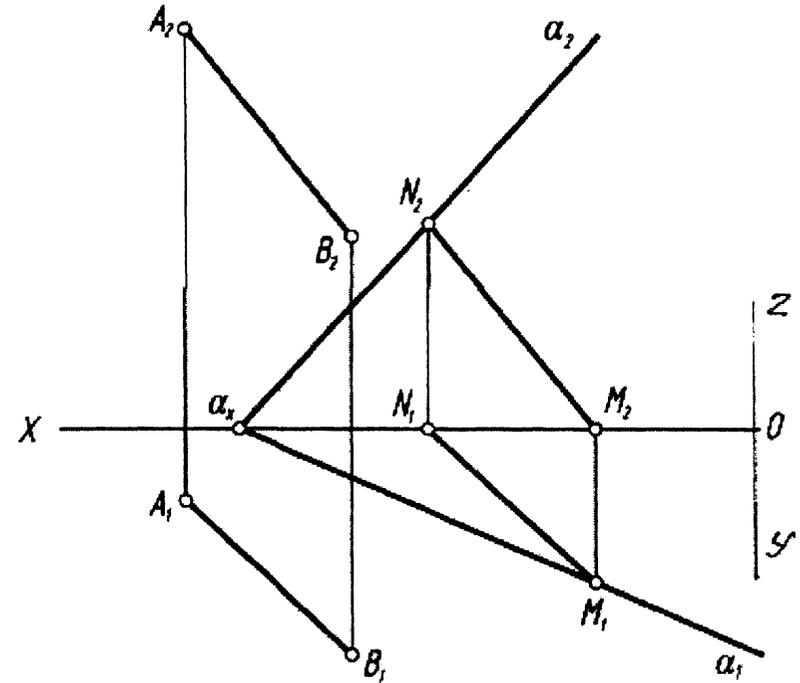
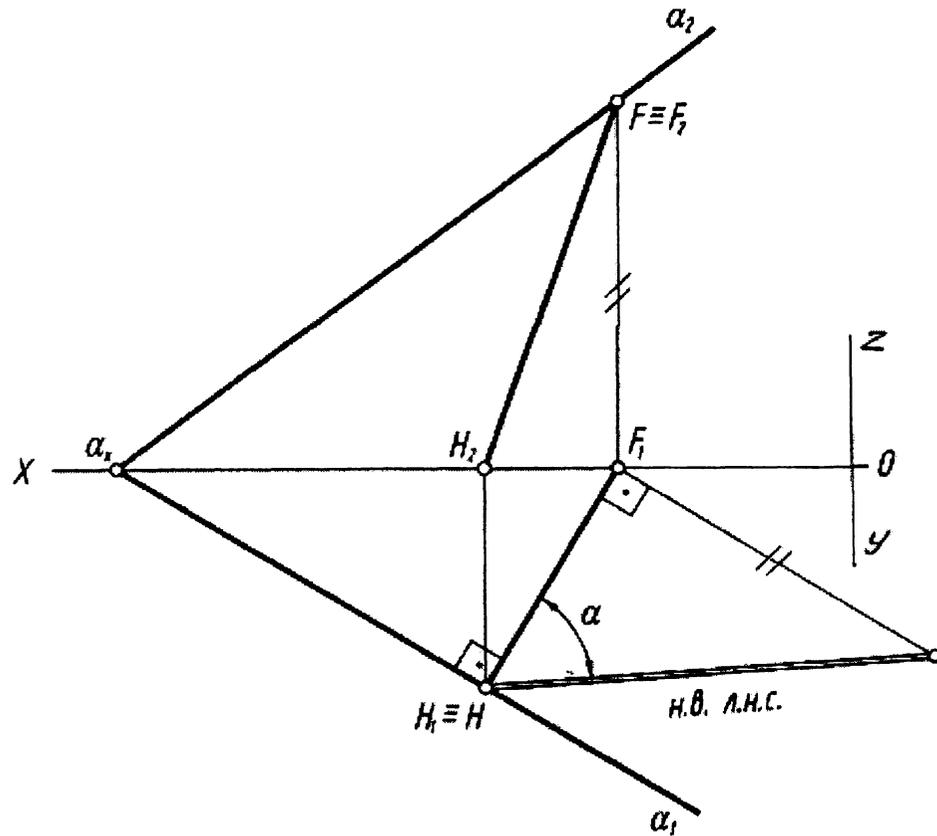
Проверил

Рисунок 12

Задание 2

Задача 1. Определить угол наклона плоскости α , заданной следами, к Π_1

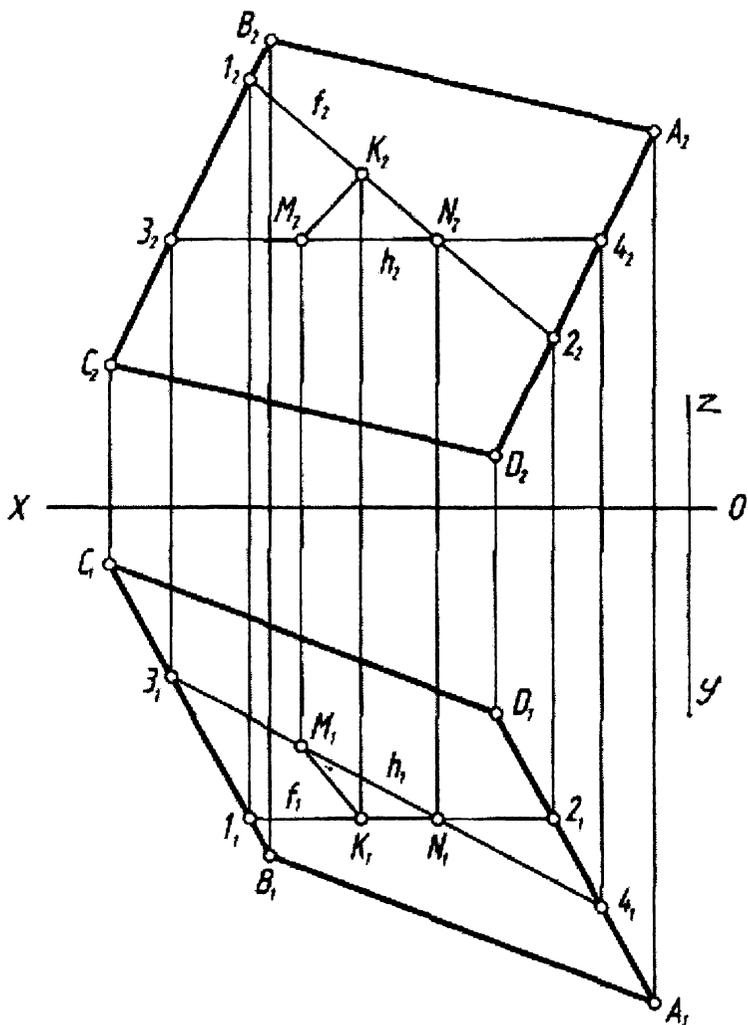
Задача 2. Построить прямую AB , параллельную заданной плоскости α



Точка. Прямая. Плоскость. Основные свойства ГО				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

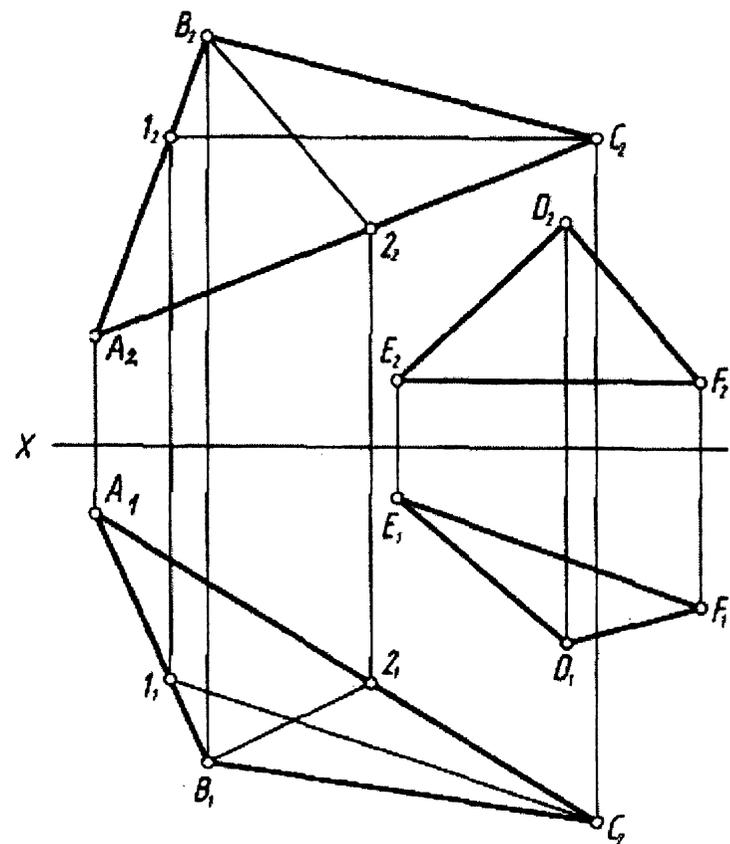
Рисунок 13

Задача 1. Построить проекции точек и прямых, принадлежащих заданной плоскости $ABCD$



Задание 3

Задача 2. По заданному чертежу определить взаимное положение плоскостей



Точка. Прямая. Плоскость. Основные свойства ГО

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГУ НГИИГ

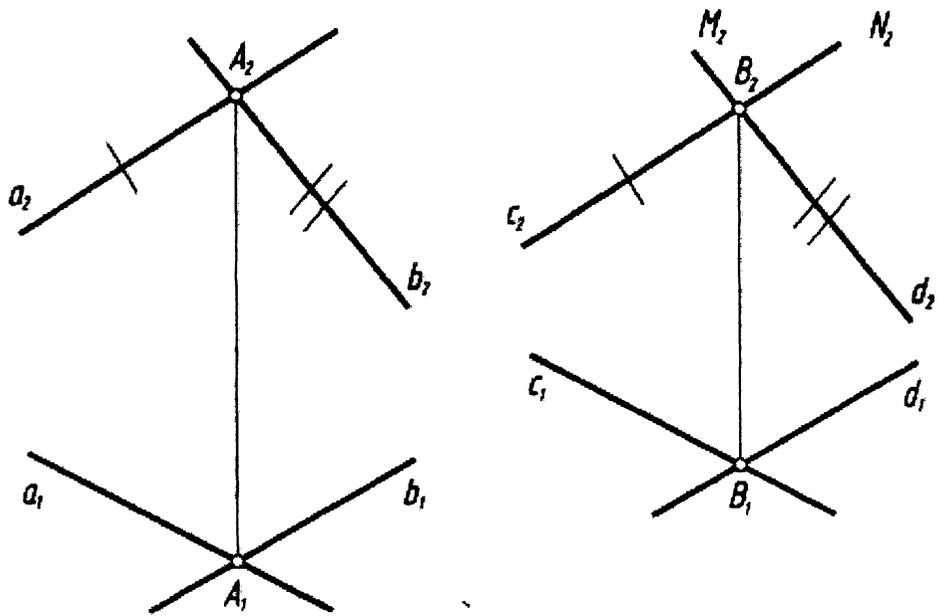
Масш.

Проверил

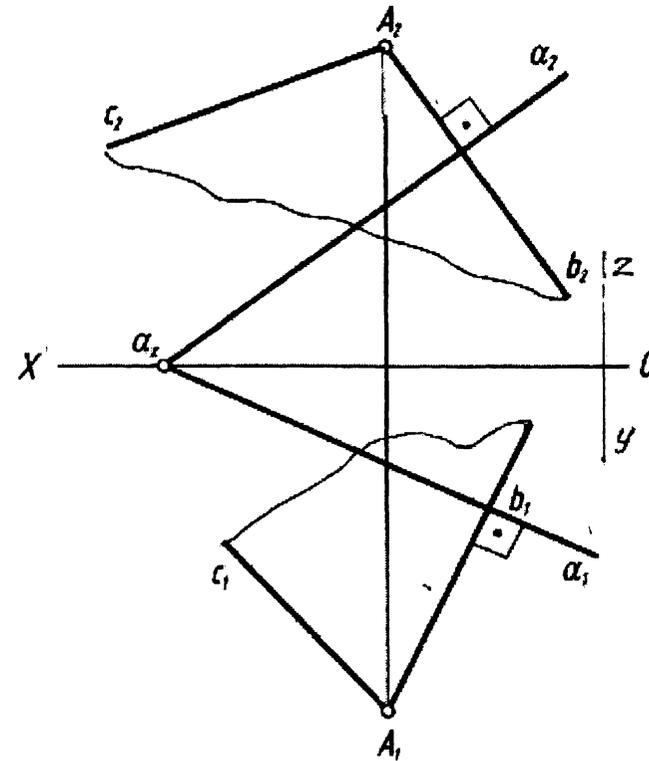
Рисунок 14

Задание 4

Задача 1. Построить проекции двух параллельных плоскостей, заданных пересекающимися прямыми.



Задача 2. Через точку A провести плоскость, перпендикулярную заданной плоскости α



Точка. Прямая. Плоскость. Основные свойства ГО

Чертил

Проверил

Шифр специальности
БрГТУ НГиИГ

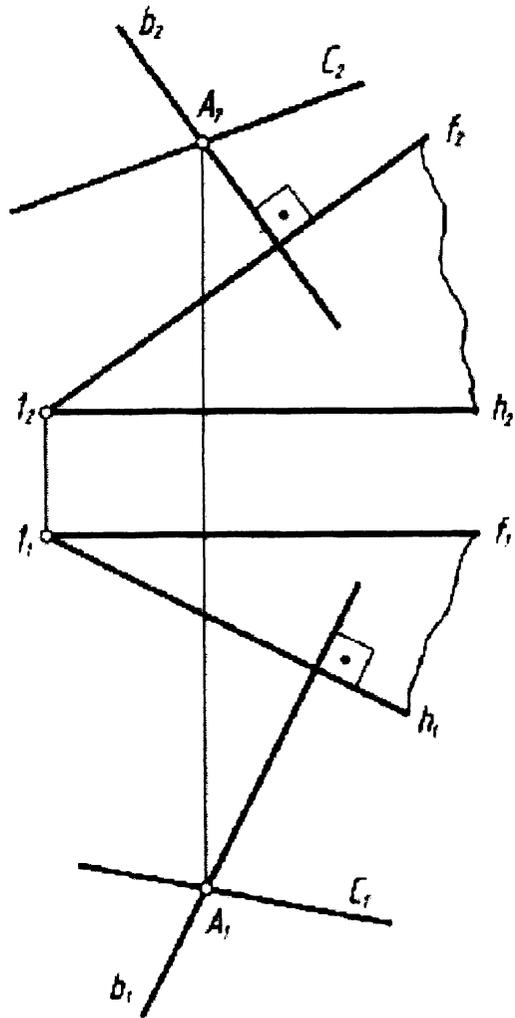
Лист

Масш.

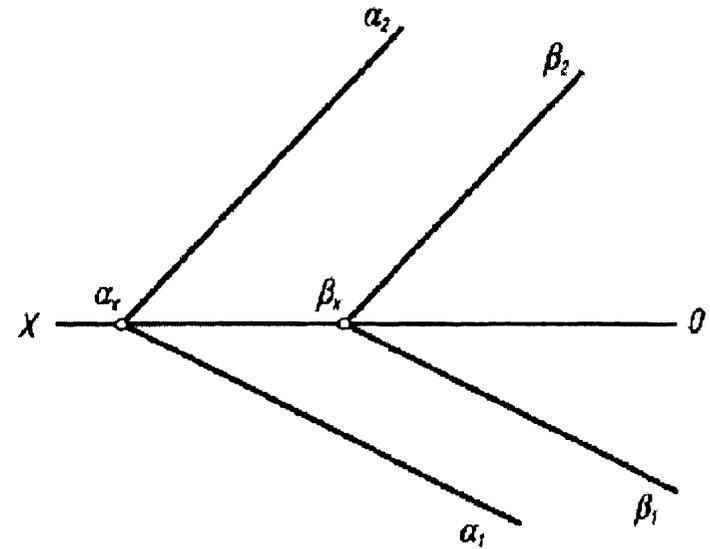
Рисунок 15

Задание 5

Задача 1. Через точку A провести плоскость, перпендикулярную заданной плоскости α .



Задача 2. Построить плоскость, параллельную заданной плоскости α .



Точка. Прямая. Плоскость. Основные свойства ГД

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГПИГ

Масш.

Проверил

Рисунок 16

4 ПОЗИЦИОННЫЕ И МЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ «ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ»

Изучить понятие «алгоритм» и реализовать его при составлении алгоритмов решения задач по разделам темы:

- пересечение плоскостей;
- пересечение прямой с плоскостью;
- определение расстояния между ГО.

Задание 1÷4. Выполнить графическую работу на формате А3.

Примеры задач представлены на рис. 19-22.

Варианты заданий – см. табл. 2-7.

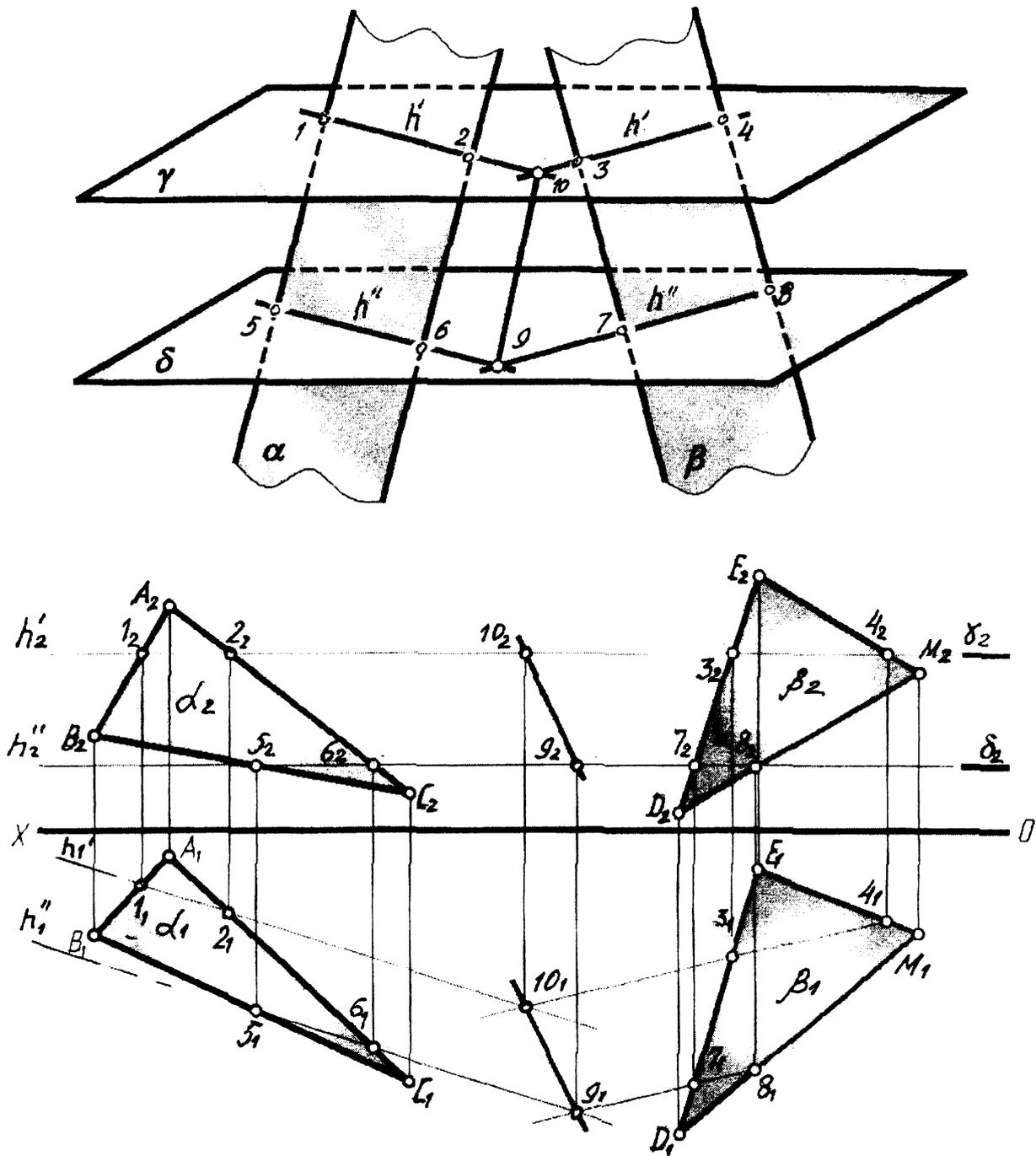


Рисунок 17 – Построение линии пересечения плоскостей
(пространственный и плоскостной комплексный чертёж)

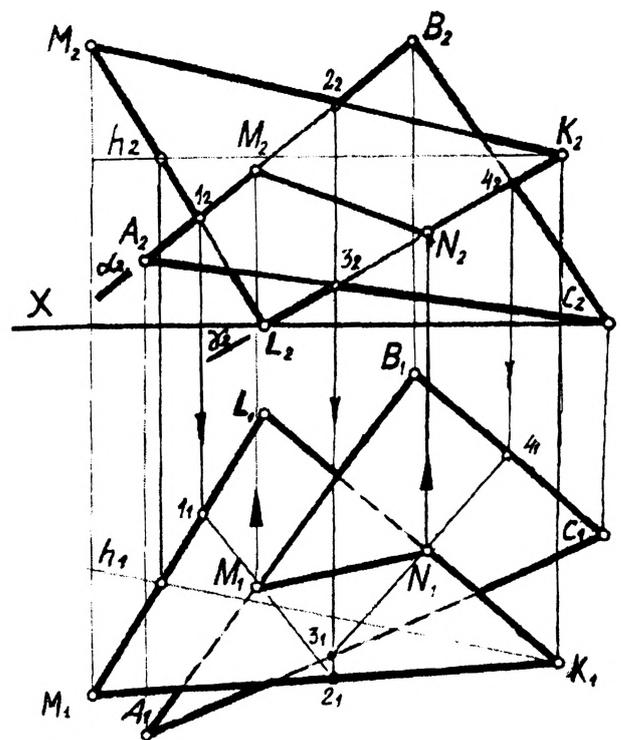
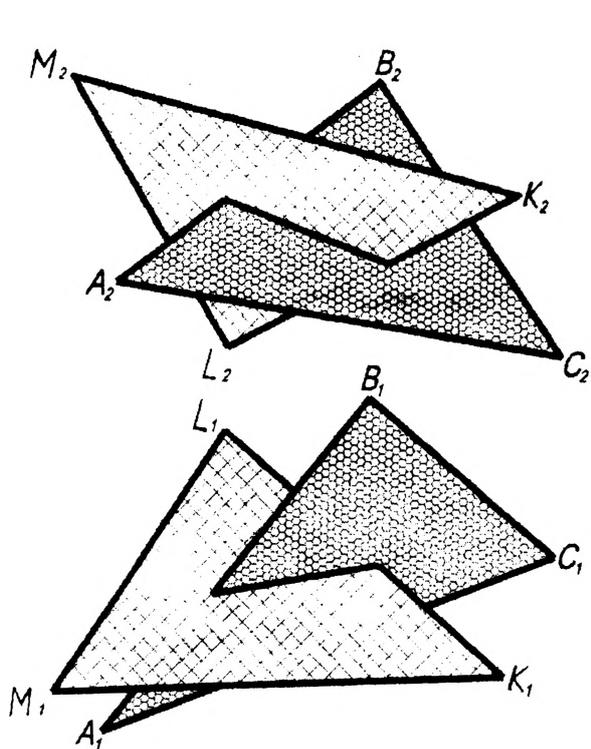
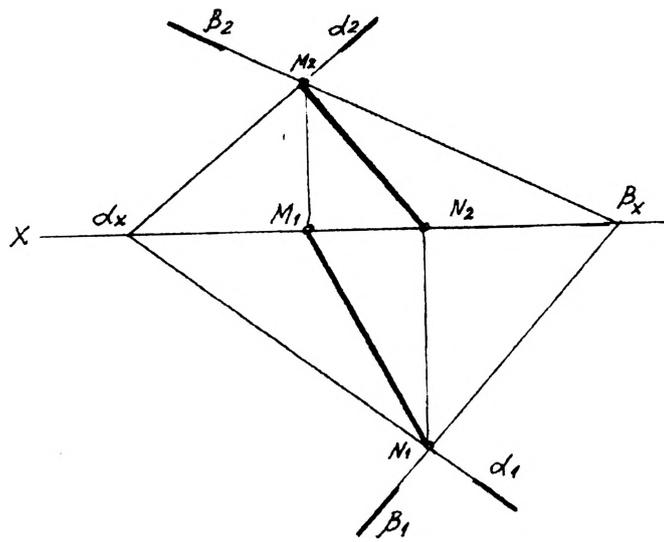
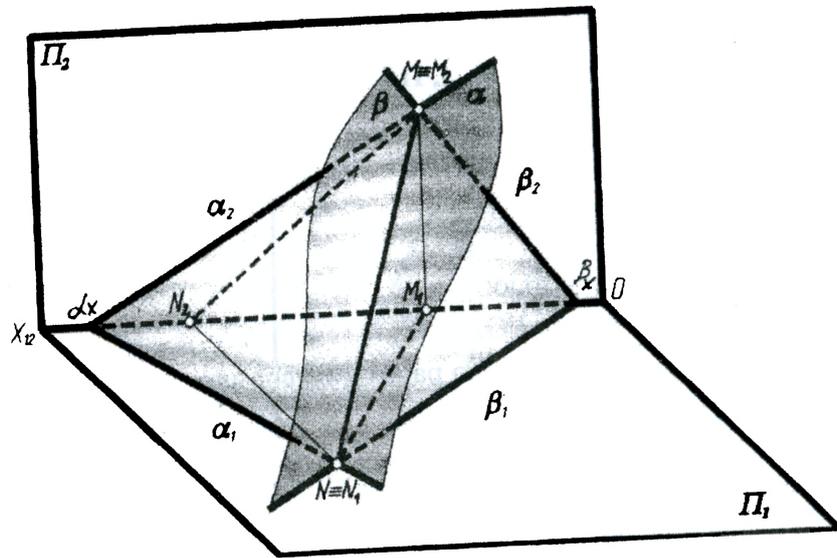
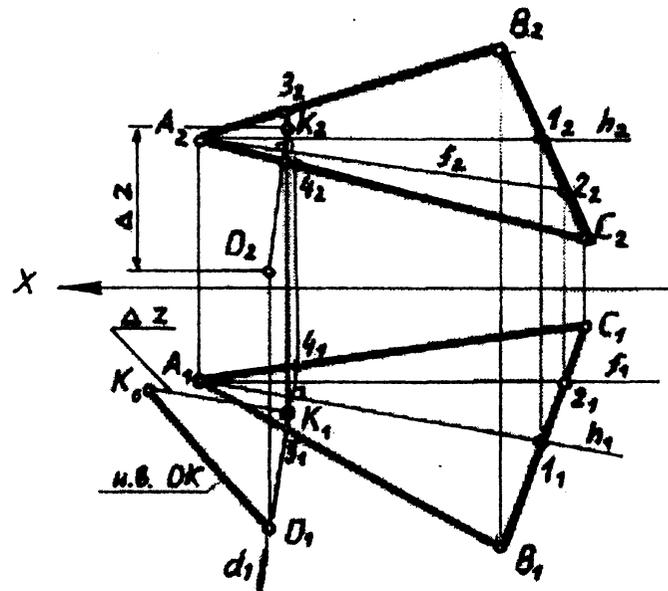
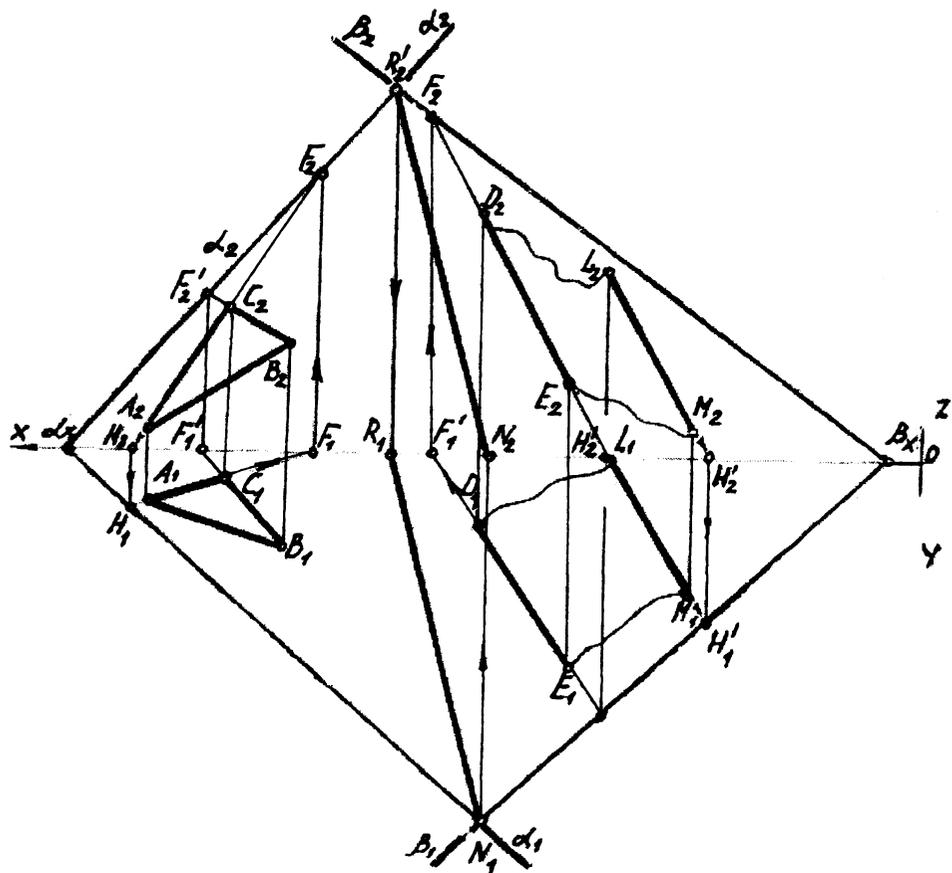


Рисунок 18 – Построение линии пересечения плоскостей (пространственный и плоскостной комплексный чертёж)

Задание 1 (варианты заданий см. табл. 2.)

Задача 1. Построить следы плоскостей, заданных ΔABC и двумя параллельными прямыми DE и LM . Определить линию пересечения заданных плоскостей

Задача 2. Определить расстояние от точки D до плоскости ΔABC



Позиционные и метрические задачи

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГПИГ

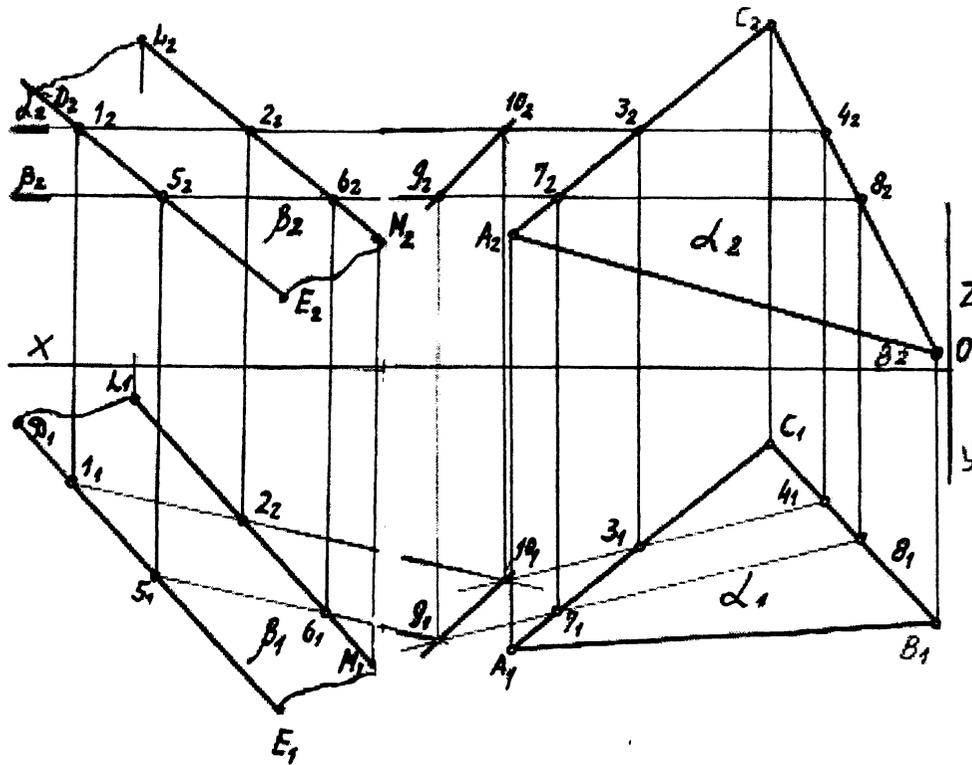
Масш.

Проверил

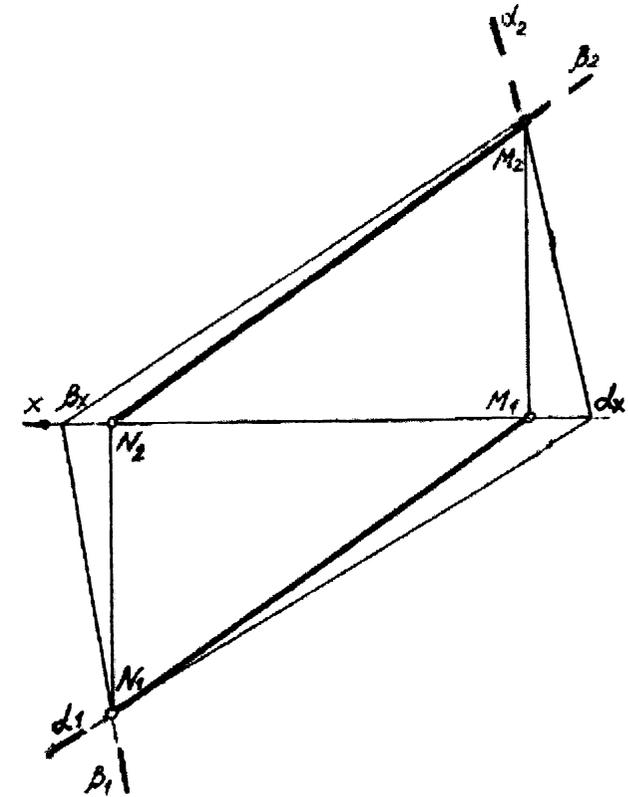
Рисунок 19

Задание 2 (варианты заданий см. табл. 2.)

Задача 1. Построить проекции линии пересечения плоскостей, заданных ΔABC и двумя параллельными прямыми DE и LM



Задача 2. Построить проекции линии пересечения двух плоскостей, заданных следами



Позиционные и метрические задачи

Чертил

Проверил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

Лист

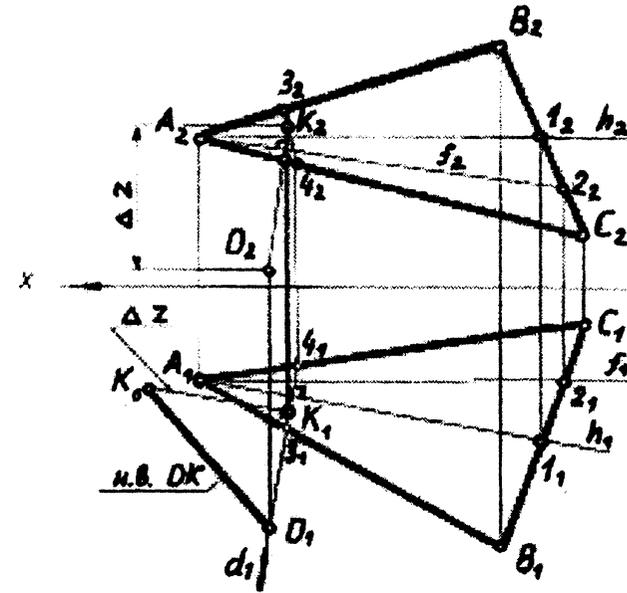
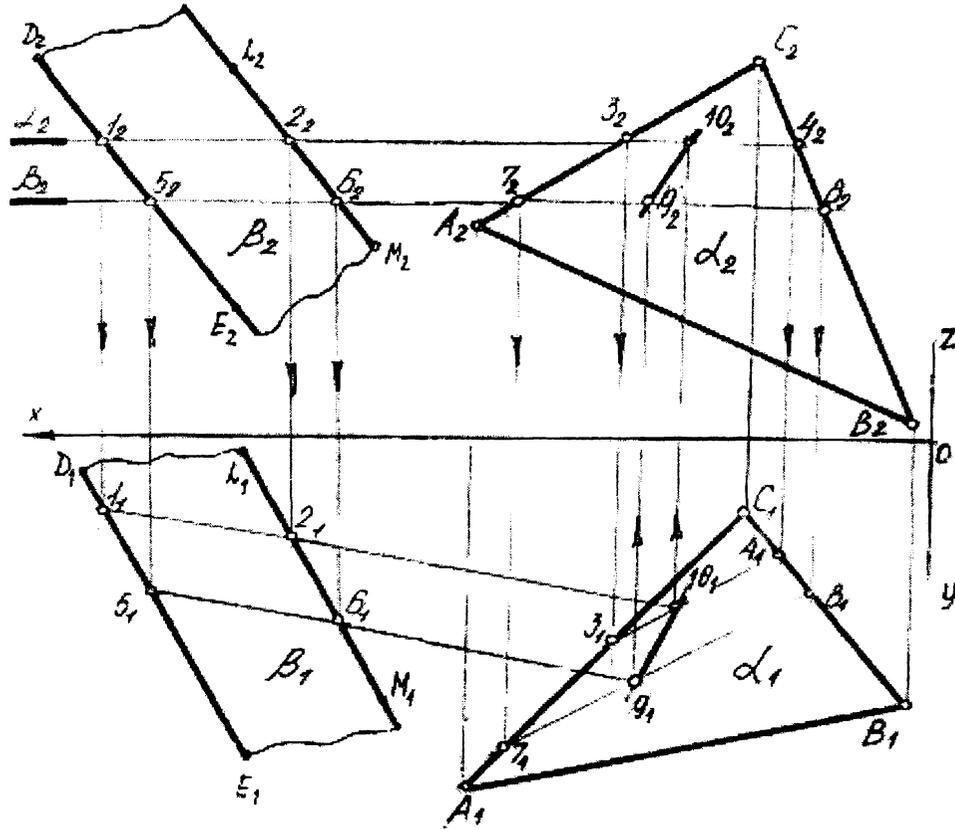
Масш.

Рисунок 20

Задание 3 (варианты заданий см. табл. 2.)

Задача 1. Построить проекции линии пересечения плоскостей, заданных ΔABC и двумя параллельными прямыми DE и LM

Задача 2. Определить расстояние от точки D до плоскости ΔABC



Позиционные и метрические задачи

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГиИГ

Масш.

Проверил

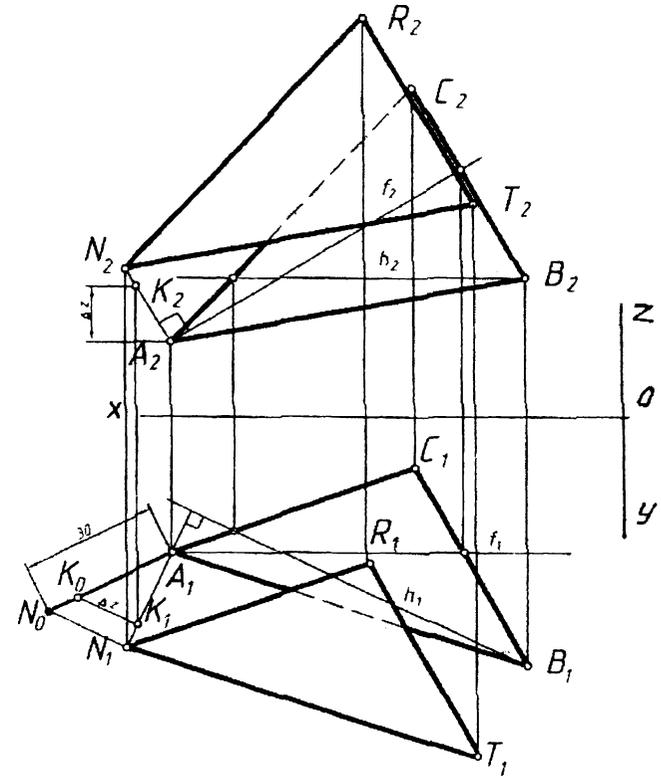
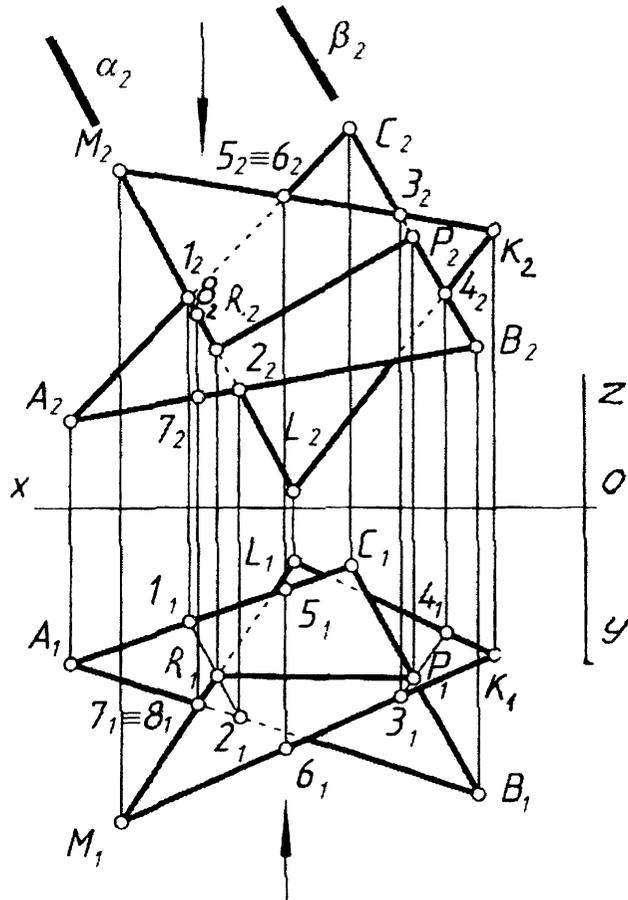
Рисунок 21

Задание 4 (варианты заданий см. табл. 3, 4)

Примечание: варианты в табл. 5, 6, 7 – для самостоятельной работы по темам.

Задача 1. Построить проекции линии пересечения плоскостей, заданных ΔABC и ΔKLM . Определить видимость.

Задача 2. На расстоянии 30 мм от плоскости ΔABC построить проекции ΔNRT , параллельного заданному.



<i>Позиционные и метрические задачи</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 22

Таблица 2

1	x	y	z	2	x	y	z	3	x	y	z	4	x	y	z	5	x	y	z
A	85	65	60	A	0	70	60	A	20	85	0	A	110	0	60	A	55	5	30
B	120	25	35	B	30	15	5	B	65	0	20	B	90	55	5	B	85	60	60
C	55	15	10	C	75	40	45	C	0	25	55	C	40	30	20	C	125	15	15
D	60	65	60	D	65	55	10	D	50	45	55	D	70	5	55	D	65	55	5
E	20	15	15	E	115	15	40	E	90	25	20	E	30	30	25	E	35	25	50
L	35	65	60	L	150	15	40	L	80	65	55	L	40	5	55	L	30	55	5
M	0	20	20	M	100	55	10	M	120	45	20	M	0	30	25	M	0	25	50
6	x	y	z	7	x	y	z	8	x	y	z	9	x	y	z	10	x	y	z
A	0	5	65	A	40	50	55	A	45	0	30	A	50	40	0	A	0	35	60
B	75	20	35	B	10	10	15	B	75	0	60	B	80	10	55	B	35	55	10
C	40	65	10	C	75	0	25	C	100	50	15	C	105	60	15	C	65	0	40
D	55	60	60	D	55	60	50	D	60	55	40	D	55	60	55	D	55	40	60
E	105	15	25	E	95	20	20	E	25	25	10	E	30	20	20	E	105	10	30
L	135	15	25	L	90	60	50	L	30	55	40	L	5	20	20	L	95	40	60
M	85	60	60	M	130	20	20	M	0	25	10	M	30	60	55	M	135	10	30
11	x	y	z	12	x	y	z	13	x	y	z	14	x	y	z	15	x	y	z
A	40	0	55	A	50	25	45	A	50	0	15	A	110	35	5	A	0	60	40
B	0	50	15	B	70	10	0	B	0	45	10	B	50	25	0	B	20	0	10
C	70	10	0	C	100	45	30	C	15	10	45	C	70	10	40	C	50	40	0
D	70	40	45	D	60	55	55	D	50	55	40	D	55	55	50	D	40	55	40
E	105	10	15	E	25	15	30	E	80	25	10	E	35	15	25	E	60	40	15
L	100	40	45	L	0	15	30	L	75	55	40	L	25	55	50	L	65	55	40
M	135	10	15	M	30	55	55	M	110	25	10	M	5	15	25	M	85	40	15
16	x	y	z	17	x	y	z	18	x	y	z	19	x	y	z	20	x	y	z
A	95	45	5	A	40	0	5	A	90	40	0	A	35	40	5	A	35	50	30
B	50	25	10	B	60	35	50	B	60	15	10	B	10	10	45	B	0	5	20
C	70	15	45	C	10	20	35	C	105	20	50	C	50	0	30	C	60	15	5
D	45	50	50	D	50	40	70	D	65	50	45	D	50	35	55	D	50	5	40
E	25	25	10	E	80	25	25	E	30	10	15	E	80	15	25	E	100	35	10
L	20	50	50	L	75	50	65	L	35	50	45	L	75	35	55	L	80	5	40
M	0	25	10	M	95	40	35	M	0	10	15	M	105	15	25	M	120	30	15
21	x	y	z	22	x	y	z	23	x	y	z	24	x	y	z	25	x	y	z
A	50	40	10	A	45	10	25	A	100	50	45	A	40	20	10	A	100	25	40
B	15	5	0	B	80	45	50	B	85	0	15	B	100	45	40	B	55	35	25
C	0	20	50	C	105	5	5	C	45	20	0	C	80	5	5	C	70	0	50
D	40	5	40	D	65	45	55	D	60	5	25	D	55	5	40	D	60	10	45
E	70	25	10	E	30	15	20	E	35	20	10	E	25	30	5	E	35	35	20
L	70	5	40	L	0	15	20	L	30	5	25	L	30	5	40	L	30	10	45
M	100	25	10	M	35	45	55	M	5	20	10	M	0	30	5	M	5	35	20
26	x	y	z	27	x	y	z	28	x	y	z	29	x	y	z	30	x	y	z
A	105	5	5	A	65	15	25	A	60	40	0	A	65	0	25	A	80	10	40
B	65	25	10	B	0	0	50	B	10	60	40	B	30	50	55	B	120	35	5
C	125	55	50	C	35	50	0	C	30	0	10	C	0	10	15	C	60	25	0
D	75	15	45	D	60	55	40	D	50	55	40	D	45	60	50	D	65	55	50
E	40	30	15	E	95	10	15	E	70	40	15	E	85	20	20	E	45	15	25
L	45	15	45	L	85	55	40	L	95	40	15	L	120	20	20	L	15	15	25
M	10	30	15	M	110	10	15	M	75	55	40	M	80	60	50	M	35	55	50

Таблица 3

1	x	y	z	2	x	y	z	3	x	y	z	4	x	y	z	5	x	y	z
A	0	95	25	A	95	70	75	A	100	45	40	A	75	0	85	A	105	25	0
B	30	20	90	B	70	0	0	B	40	0	5	B	0	105	30	B	70	85	85
C	105	30	0	C	0	70	40	C	10	65	100	C	115	55	0	C	0	5	50
K	80	20	110	K	0	15	75	K	0	70	30	K	100	70	50	K	0	50	10
L	80	90	40	L	90	5	40	L	60	70	10	L	30	100	80	L	60	85	5
M	5	120	5	M	70	75	115	M	80	105	70	M	30	100	30	M	60	10	110
6	x	y	z	7	x	y	z	8	x	y	z	9	x	y	z	10	x	y	z
A	35	25	0	A	115	90	5	A	120	75	10	A	180	0	25	A	100	15	30
B	115	55	15	B	15	10	5	B	0	50	0	B	60	80	80	B	20	5	65
C	65	0	75	C	75	25	80	C	40	20	65	C	10	10	15	C	40	80	0
K	20	40	55	K	85	0	15	K	15	80	55	K	35	80	100	K	0	20	40
L	130	65	50	L	20	70	65	L	90	110	55	L	100	60	40	L	70	100	85
M	105	10	0	M	105	55	65	M	50	10	0	M	55	30	0	M	110	30	5
11	x	y	z	12	x	y	z	13	x	y	z	14	x	y	z	15	x	y	z
A	110	40	30	A	125	35	50	A	125	75	25	A	110	15	10	A	105	55	25
B	40	60	85	B	0	0	115	B	55	0	0	B	0	15	10	B	10	55	0
C	20	5	30	C	70	110	0	C	20	40	100	C	110	100	90	C	45	20	80
K	10	0	0	K	115	75	50	K	0	85	50	K	85	90	0	K	10	90	80
L	105	0	0	L	90	0	100	L	80	85	0	L	140	25	30	L	55	10	0
M	60	70	90	M	20	45	0	M	110	0	110	M	0	5	90	M	135	45	20
16	x	y	z	17	x	y	z	18	x	y	z	19	x	y	z	20	x	y	z
A	0	5	90	A	95	0	65	A	0	25	20	A	0	25	75	A	0	55	30
B	100	5	10	B	30	10	50	B	65	0	80	B	70	0	5	B	130	55	100
C	40	80	25	C	70	65	5	C	85	65	5	C	105	100	40	C	80	0	10
K	10	65	55	K	0	50	65	K	30	85	0	K	125	50	85	K	10	10	75
L	95	65	70	L	110	55	40	L	50	0	65	L	45	0	85	L	130	0	50
M	30	15	0	M	25	0	10	M	105	20	35	M	15	100	0	M	90	65	20
21	x	y	z	22	x	y	z	23	x	y	z	24	x	y	z	25	x	y	z
A	110	0	75	A	95	0	85	A	35	25	0	A	115	90	5	A	10	10	15
B	20	5	65	B	75	70	25	B	115	55	15	B	15	10	5	B	50	80	80
C	40	80	0	C	0	30	20	C	65	0	75	C	75	25	80	C	90	0	25
K	0	20	40	K	110	10	30	K	20	40	55	K	20	70	65	K	90	30	65
L	70	80	60	L	20	80	65	L	65	65	50	L	65	0	15	L	55	0	0
M	110	30	5	M	40	10	0	M	105	10	0	M	105	55	65	M	0	80	55
26	x	y	z	27	x	y	z	28	x	y	z	29	x	y	z	30	x	y	z
A	90	0	85	A	0	45	95	A	0	25	45	A	0	45	20	A	120	75	10
B	75	70	25	B	45	75	10	B	40	80	80	B	125	90	85	B	0	50	0
C	0	30	20	C	115	0	40	C	80	15	10	C	80	10	0	C	40	20	65
K	110	10	30	K	0	30	65	K	0	25	30	K	30	55	25	K	15	80	55
L	40	10	0	L	100	0	95	L	35	0	0	L	90	20	85	L	50	10	0
M	20	80	85	M	100	85	0	M	95	55	80	M	125	55	0	M	130	30	55

Таблица 4

1	x	y	z	2	x	y	z	3	x	y	z	4	x	y	z	5	x	y	z
A	50	80	80	A	100	15	10	A	70	100	85	A	125	75	25	A	0	25	50
B	0	5	40	B	0	15	50	B	0	20	40	B	55	5	0	B	75	95	105
C	105	20	20	C	85	100	90	C	110	30	5	C	20	40	100	C	115	5	5
K	50	5	0	K	140	25	30	K	20	5	65	K	0	85	50	K	10	0	0
L	10	70	30	L	25	80	75	L	40	80	0	L	100	0	100	L	110	0	60
M	95	5	80	M	0	25	0	M	110	15	30	M	80	85	0	M	50	95	100
6	x	y	z	7	x	y	z	8	x	y	z	9	x	y	z	10	x	y	z
A	80	0	0	A	0	25	75	A	0	105	30	A	110	0	75	A	0	5	90
B	0	45	20	B	70	0	5	B	75	0	85	B	20	15	75	B	100	5	10
C	125	90	85	C	105	100	40	C	115	55	0	C	40	80	0	C	40	80	10
K	30	75	65	K	125	50	85	K	130	10	10	K	110	30	5	K	10	75	55
L	90	0	85	L	45	0	85	L	85	80	75	L	70	80	80	L	95	45	70
M	125	55	0	M	15	100	0	M	10	30	10	M	0	20	40	M	30	15	5
11	x	y	z	12	x	y	z	13	x	y	z	14	x	y	z	15	x	y	z
A	120	75	10	A	75	0	85	A	10	65	0	A	0	65	100	A	105	60	0
B	0	50	0	B	0	80	25	B	115	85	50	B	30	0	5	B	0	95	25
C	40	20	65	C	115	55	0	C	45	10	80	C	90	55	5	C	30	20	95
K	50	10	0	K	120	10	25	K	135	45	10	K	130	10	10	K	120	10	45
L	15	80	55	L	65	80	65	L	55	10	10	L	85	80	75	L	80	90	105
M	130	30	55	M	10	30	10	M	10	90	80	M	10	30	10	M	5	0	5
16	x	y	z	17	x	y	z	18	x	y	z	19	x	y	z	20	x	y	z
A	20	95	0	A	5	20	40	A	80	0	10	A	0	135	85	A	105	90	105
B	0	25	80	B	75	100	95	B	130	75	100	B	20	0	20	B	85	20	0
C	90	0	30	C	115	30	5	C	20	40	70	C	105	85	0	C	0	0	45
K	90	10	15	K	0	60	75	K	90	90	110	K	105	0	30	K	85	80	0
L	30	95	85	L	65	75	10	L	10	10	15	L	75	105	85	L	130	10	100
M	10	35	25	M	105	0	40	M	130	0	50	M	0	60	10	M	0	55	60
21	x	y	z	22	x	y	z	23	x	y	z	24	x	y	z	25	x	y	z
A	0	45	95	A	115	90	5	A	10	10	15	A	20	35	0	A	65	0	80
B	45	75	10	B	15	10	5	B	50	80	80	B	115	50	15	B	0	25	20
C	115	0	40	C	75	25	80	C	90	0	25	C	65	0	75	C	85	65	0
K	100	0	95	K	25	75	65	K	55	0	0	K	20	40	80	K	10	0	0
L	0	10	60	L	85	0	15	L	90	75	10	L	105	10	0	L	30	85	70
M	75	100	0	M	105	55	65	M	0	25	80	M	130	65	50	M	105	0	50
26	x	y	z	27	x	y	z	28	x	y	z	29	x	y	z	30	x	y	z
A	105	100	90	A	125	35	50	A	95	0	75	A	70	85	5	A	95	0	85
B	85	0	35	B	0	0	95	B	70	70	10	B	15	20	90	B	75	70	5
C	0	40	0	C	70	110	0	C	0	0	40	C	95	0	65	C	0	30	20
K	105	0	0	K	115	75	50	K	95	20	25	K	0	50	65	K	125	10	30
L	45	0	85	L	20	45	0	L	25	60	90	L	25	0	10	L	20	80	65
M	15	105	0	M	90	0	100	M	5	5	10	M	110	70	40	M	40	10	0

Таблица 5

1	x	y	z	2	x	y	z	3	x	y	z	4	x	y	z	5	x	y	z
A	15	15	70	A	120	75	20	A	15	10	85	A	140	10	30	A	130	5	50
B	85	85	20	B	60	10	90	B	85	85	20	B	90	105	95	B	55	90	100
C	150	45	95	C	10	60	60	C	140	45	90	C	20	40	25	C	0	35	20
D	140	10	40	D	80	90	100	D	125	5	50	D	60	10	100	D	125	55	35
E	70	80	100	E	25	35	15	E	55	85	110	E	128	50	15	E	35	5	90
F	10	40	15	F	140	10	50	F	5	35	20	F	17	70	55	F	77	85	22
6	x	y	z	7	x	y	z	8	x	y	z	9	x	y	z	10	x	y	z
A	140	52	70	A	10	82	52	A	115	38	78	A	33	78	38	A	132	40	80
B	78	80	20	B	70	20	80	B	80	100	5	B	70	10	102	B	95	100	10
C	18	10	78	C	130	78	10	C	0	22	70	C	152	70	23	C	15	25	70
D	145	30	90	D	5	90	32	D	130	20	38	D	22	38	20	D	145	20	38
E	45	82	25	E	105	25	82	E	42	88	90	E	110	90	88	E	57	88	90
F	80	0	100	F	50	120	0	F	25	12	15	F	125	17	12	F	40	8	15
11	x	y	z	12	x	y	z	13	x	y	z	14	x	y	z	15	x	y	z
A	115	10	92	A	15	10	85	A	145	9	29	A	18	82	52	A	15	78	38
B	50	80	25	B	80	80	20	B	91	104	94	B	20	20	80	B	48	7	102
C	0	50	85	C	130	50	80	C	20	30	26	C	140	77	8	C	130	70	23
D	70	85	110	D	70	80	108	D	61	10	100	D	16	90	30	D	0	38	10
E	135	35	20	E	0	75	20	E	128	90	16	E	102	32	78	E	88	90	86
F	15	15	50	F	120	15	50	F	15	70	54	F	145	42	50	F	103	82	78
16	x	y	z	17	x	y	z	18	x	y	z	19	x	y	z	20	x	y	z
A	130	38	78	A	148	57	72	A	138	5	50	A	20	50	5	A	134	13	108
B	95	102	10	B	90	90	110	B	65	88	100	B	92	102	88	B	70	115	12
C	14	22	70	C	10	10	15	C	8	36	20	C	150	20	36	C	22	32	50
D	145	20	38	D	128	98	60	D	135	55	35	D	23	34	53	D	158	45	42
E	38	88	90	E	45	0	95	E	42	5	90	E	118	90	5	E	35	62	105
F	34	78	82	F	30	10	62	F	8	24	80	F	152	80	24	F	18	38	74
21	x	y	z	22	x	y	z	23	x	y	z	24	x	y	z	25	x	y	z
A	134	12	108	A	36	110	15	A	140	50	75	A	20	82	50	A	138	40	80
B	70	115	12	B	90	15	110	B	80	80	20	B	80	20	80	B	95	100	10
C	22	32	50	C	148	50	32	C	20	15	80	C	140	70	10	C	15	25	10
D	150	43	45	D	20	45	45	D	130	78	82	D	58	98	6	D	145	20	58
E	35	62	105	E	135	105	63	E	100	5	98	E	102	32	78	E	120	12	30
F	115	22	15	F	54	14	23	F	15	30	42	F	145	42	50	F	42	75	80
26	x	y	z	27	x	y	z	28	x	y	z	29	x	y	z	30	x	y	z
A	10	50	5	A	140	50	82	A	140	52	82	A	35	108	12	A	139	50	76
B	85	100	90	B	20	12	78	B	78	80	20	B	98	12	115	B	79	79	20
C	140	20	35	C	80	82	22	C	17	8	77	C	148	50	32	C	20	13	79
D	15	30	55	D	130	0	52	D	142	30	90	D	20	45	45	D	129	38	80
E	110	90	5	E	60	90	108	E	55	78	32	E	135	105	62	E	99	6	98
F	75	15	85	F	0	38	20	F	14	50	42	F	152	60	40	F	14	49	42

Таблица 6

1	x	y	z	2	x	y	z	3	x	y	z	4	x	y	z	5	x	y	z
A	117	90	9	A	120	90	10	A	115	90	10	A	120	92	10	A	117	9	90
B	52	25	79	B	50	25	80	B	52	25	80	B	50	20	75	B	52	79	25
C	0	83	48	C	0	85	50	C	0	80	45	C	0	80	46	C	0	48	83
D	68	110	85	D	70	110	85	D	65	105	80	D	70	115	85	D	68	85	110
E	135	19	36	E	135	20	35	E	130	18	35	E	135	20	32	E	135	36	19
K	14	52	0	K	15	50	0	K	12	50	0	K	10	50	0	K	14	0	52
6	x	y	z	7	x	y	z	8	x	y	z	9	x	y	z	10	x	y	z
A	120	10	90	A	116	8	88	A	115	10	92	A	18	10	90	A	20	12	92
B	48	82	20	B	50	78	25	B	50	80	25	B	83	79	25	B	85	80	25
C	0	52	82	C	0	46	80	C	0	50	85	C	135	48	83	C	135	50	85
D	65	80	110	D	70	85	108	D	70	85	110	D	67	85	110	D	70	85	110
E	130	38	20	E	135	36	20	E	135	35	20	E	0	36	19	E	0	35	20
K	15	0	52	K	15	0	52	K	15	0	50	K	121	0	52	K	120	0	52
11	x	y	z	12	x	y	z	13	x	y	z	14	x	y	z	15	x	y	z
A	16	12	88	A	18	12	85	A	18	90	10	A	18	40	75	A	18	75	40
B	85	80	25	B	85	80	25	B	83	25	79	B	83	117	6	B	83	6	107
C	130	50	80	C	135	50	80	C	135	83	48	C	135	47	38	C	135	38	47
D	75	85	110	D	70	85	110	D	67	110	85	D	67	20	0	D	67	0	20
E	0	30	15	E	0	35	20	E	0	19	36	E	0	111	48	E	0	48	111
K	120	0	50	K	120	0	50	K	121	52	0	K	121	78	86	K	121	86	78
16	x	y	z	17	x	y	z	18	x	y	z	19	x	y	z	20	x	y	z
A	117	40	75	A	120	38	75	A	122	40	75	A	20	40	10	A	20	10	40
B	52	107	6	B	50	108	5	B	50	110	8	B	85	110	80	B	85	80	110
C	0	47	38	C	0	45	40	C	0	50	40	C	135	48	48	C	135	48	48
D	135	20	0	D	135	20	0	D	140	20	0	D	70	20	85	D	70	85	20
E	68	111	48	E	70	110	50	E	70	110	50	E	0	110	35	E	0	35	110
K	15	78	86	K	15	80	85	K	20	80	85	K	120	80	0	K	120	0	80
21	x	y	z	22	x	y	z	23	x	y	z	24	x	y	z	25	x	y	z
A	117	9	40	A	18	40	9	A	18	9	40	A	20	82	50	A	138	40	80
B	52	79	111	B	83	111	79	B	83	79	111	B	80	20	80	B	95	100	10
C	0	48	47	C	135	47	48	C	135	48	47	C	140	70	10	C	15	25	10
D	68	85	20	D	67	20	85	D	67	85	20	D	58	98	6	D	145	20	58
E	135	36	111	E	0	111	36	E	0	36	111	E	102	32	78	E	120	12	30
K	14	0	78	K	36	78	0	K	121	0	78	K	145	42	50	K	42	75	80
26	x	y	z	27	x	y	z	28	x	y	z	29	x	y	z	30	x	y	z
A	115	7	85	A	15	10	85	A	117	75	40	A	117	40	9	A	139	50	76
B	50	80	25	B	80	80	20	B	52	6	107	B	52	111	79	B	79	79	20
C	0	50	85	C	130	50	80	C	0	38	47	C	0	47	48	C	20	13	79
D	70	85	110	D	70	80	108	D	135	0	20	D	68	20	85	D	129	38	80
E	135	40	20	E	0	35	20	E	68	48	111	E	135	111	36	E	99	6	98
K	15	0	50	K	120	0	50	K	15	86	78	K	14	78	0	K	14	49	42

Таблица 7

1	x	y	z	2	x	y	z	3	x	y	z	4	x	y	z	5	x	y	z
A	90	60	60	A	80	60	60	A	50	10	65	A	85	70	65	A	55	70	10
B	30	10	75	B	125	10	25	B	120	35	0	B	5	30	50	B	120	35	15
C	40	70	0	C	20	30	0	C	10	55	30	C	65	5	10	C	70	10	65
D	75	25	10	D	50	0	45	D	80	65	50	D	30	70	0	D	75	0	10
6	x	y	z	7	x	y	z	8	x	y	z	9	x	y	z	10	x	y	z
A	55	0	10	A	95	65	0	A	35	25	10	A	40	20	70	A	65	70	75
B	70	70	80	B	125	25	35	B	120	10	30	B	80	0	10	B	10	10	10
C	120	40	10	C	55	10	70	C	55	70	75	C	125	70	80	C	120	40	55
D	100	0	60	D	80	5	5	D	80	75	10	D	80	60	45	D	75	55	20
11	x	y	z	12	x	y	z	13	x	y	z	14	x	y	z	15	x	y	z
A	30	10	20	A	15	25	60	A	120	30	0	A	35	10	10	A	50	15	60
B	115	50	10	B	65	75	70	B	75	0	65	B	75	50	75	B	5	30	20
C	60	70	70	C	ПО	10	5	C	15	70	30	C	10	60	50	C	125	80	20
D	95	20	55	D	50	70	10	D	90	60	60	D	60	70	5	D	40	70	60
16	x	y	z	17	x	y	z	18	x	y	z	19	x	y	z	20	x	y	z
A	100	65	60	A	20	0	35	A	65	70	80	A	75	65	0	A	90	50	65
B	45	80	10	B	120	20	10	B	15	10	40	B	120	10	10	B	0	60	20
C	20	10	80	C	85	65	70	C	120	30	10	C	50	10	70	C	50	10	5
D	70	30	20	D	95	10	65	D	70	10	55	D	105	55	45	D	25	10	60
21	x	y	z	22	x	y	z	23	x	y	z	24	x	y	z	25	x	y	z
A	65	70	25	A	100	60	10	A	25	25	0	A	40	65	10	A	35	70	20
B	20	60	75	B	120	10	50	B	70	70	70	B	120	20	10	B	10	10	70
C	80	0	75	C	10	30	75	C	125	0	25	C	15	20	60	C	125	70	40
D	25	0	15	D	65	10	10	D	90	65	10	D	80	70	55	D	65	20	15
26	x	y	z	27	x	y	z	28	x	y	z	29	x	y	z	30	x	y	z
A	90	25	65	A	35	75	10	A	75	70	0	A	80	5	15	A	10	0	50
B	65	70	0	B	115	10	70	B	25	30	65	B	45	75	70	B	65	65	70
C	20	5	30	C	10	10	50	C	120	5	45	C	15	25	0	C	115	40	0
D	35	65	55	D	45	60	70	D	95	80	65	D	65	70	5	D	95	5	65
31	x	y	z	32	x	y	z	33	x	y	z	34	x	y	z	35	x	y	z
A	80	60	60	A	85	70	65	A	55	0	10	A	35	25	10	A	65	70	75
B	125	10	25	B	5	30	50	B	70	70	80	B	120	10	30	B	10	10	10
C	20	30	0	C	65	5	10	C	120	40	10	C	55	70	75	C	120	40	55
D	50	0	45	D	30	70	0	D	100	0	60	D	80	75	10	D	75	55	20
36	x	y	z	37	x	y	z	38	x	y	z	39	x	y	z	40	x	y	z
A	15	25	60	A	35	10	10	A	100	65	60	A	65	70	80	A	90	50	65
B	65	75	70	B	75	50	75	B	45	80	10	B	15	10	40	B	0	60	20
C	ПО	10	5	C	10	60	50	C	20	10	80	C	120	30	10	C	50	10	5
D	50	70	10	D	60	70	5	D	70	30	20	D	70	10	55	D	25	10	60
41	x	y	z	42	x	y	z	43	x	y	z	44	x	y	z	45	x	y	z
A	100	60	10	A	40	65	10	A	90	25	65	A	75	70	0	A	10	0	50
B	120	10	50	B	120	20	10	B	65	70	0	B	25	30	65	B	65	65	70
C	10	30	75	C	15	20	60	C	20	5	30	C	120	5	45	C	115	40	0
D	65	10	10	D	80	70	55	D	35	65	55	D	95	80	65	D	95	5	65

5 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА (замена плоскостей проекций; вращение)

Изучить сущность понятий аппарата методов преобразования чертежа (замены плоскостей проекций и вращения). Реализовать полученные знания при составлении алгоритмов решения определённой группы задач.

Задание 1÷9. Выполнить графическую работу на формате А3.

Примеры задач представлены на рис. 25-31.

Варианты заданий – см. табл. 8.

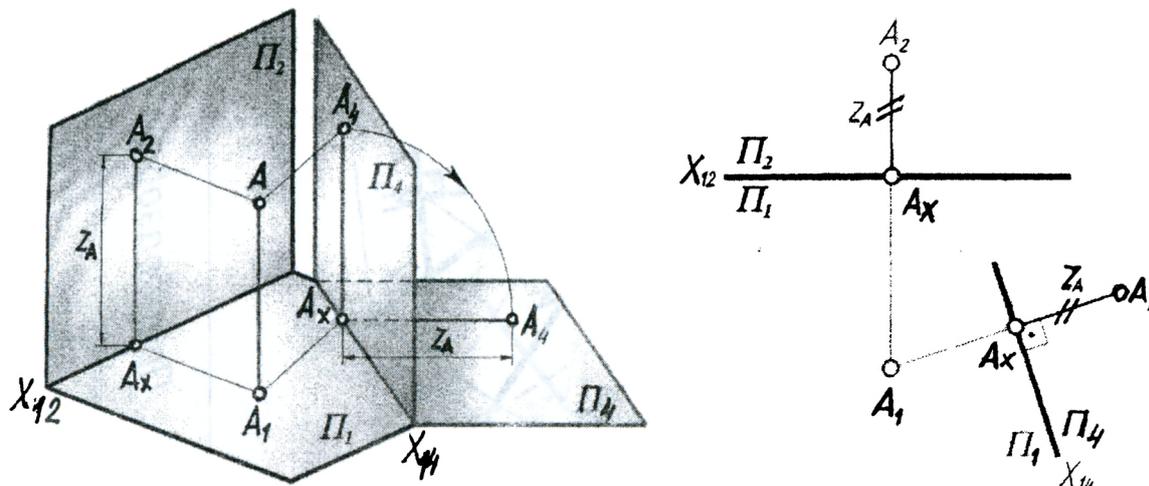


Рисунок 23 – Замена плоскостей проекций (пространственный и плоскостной чертёж)

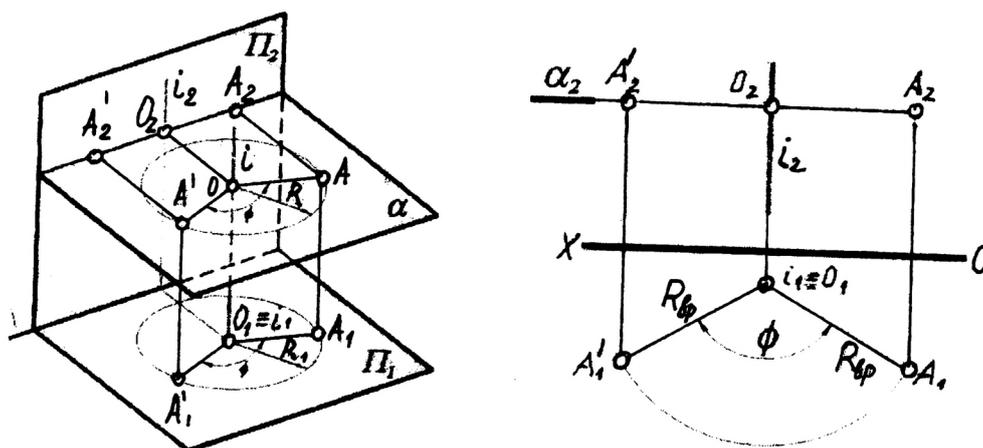
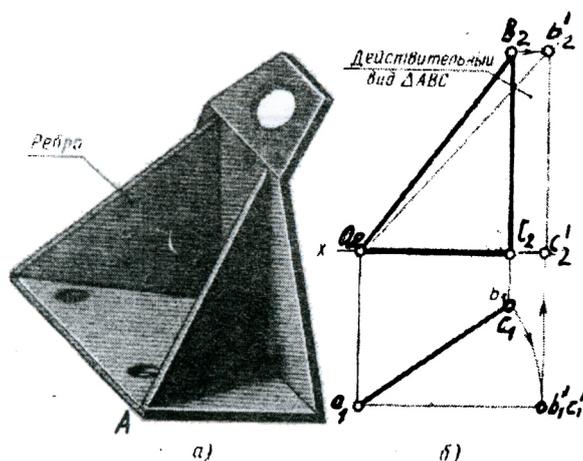
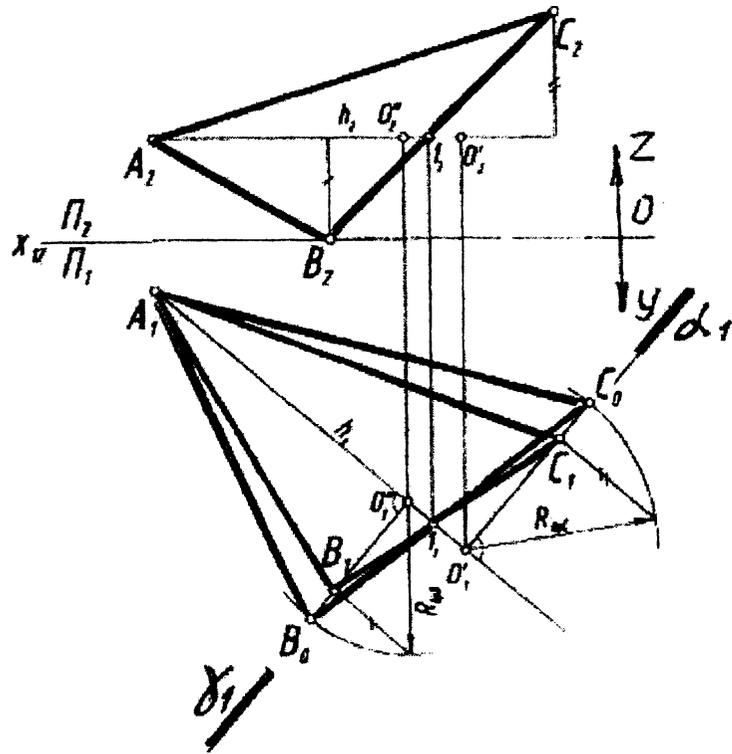


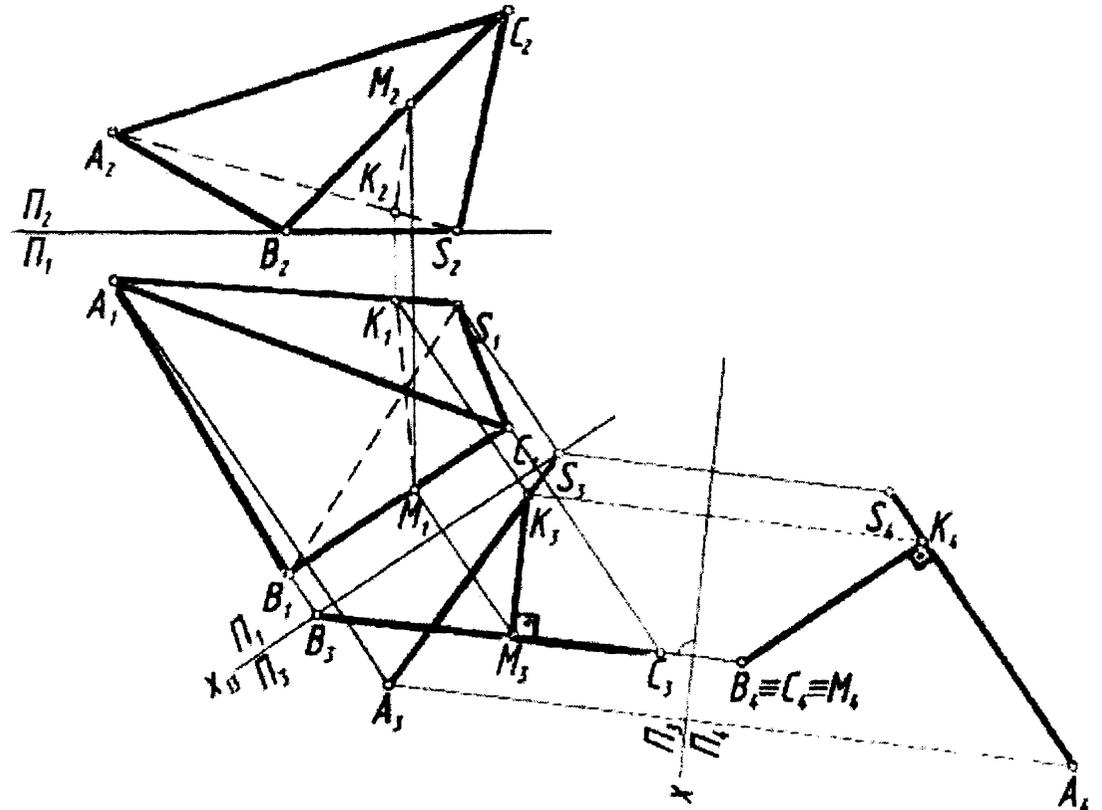
Рисунок 24 – Вращение (пространственный и плоскостной чертёж)

Задание 1

Задача 1. Определить натуральную величину ΔABC вращением вокруг линии уровня (фронтали либо горизонтали)



Задача 2. Определить расстояние между ребрами пирамиды AS и BC способом замены плоскостей проекций.



Преобразование чертежа

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

Масш.

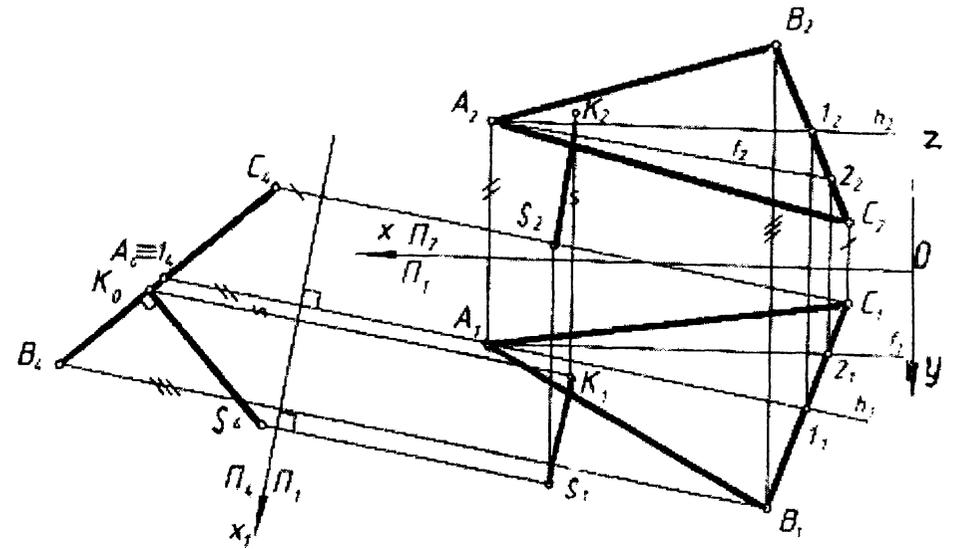
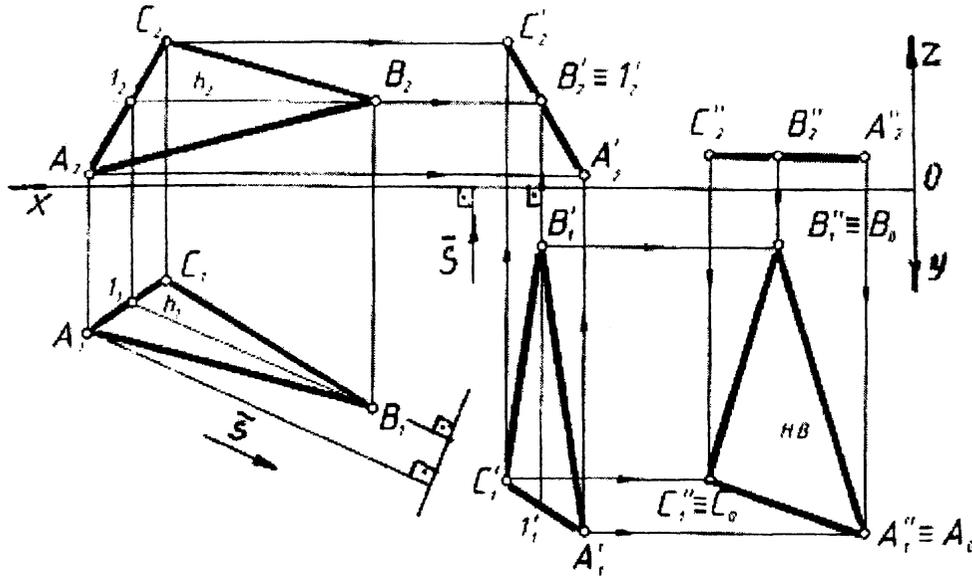
Проверил

Рисунок 25

Задание 2

Задача 1. Определить натуральную величину $\triangle ABC$ способом плоско-параллельного перемещения

Задача 2. Определить расстояние от точки S до плоскости $\triangle ABC$ способом замены плоскостей проекций

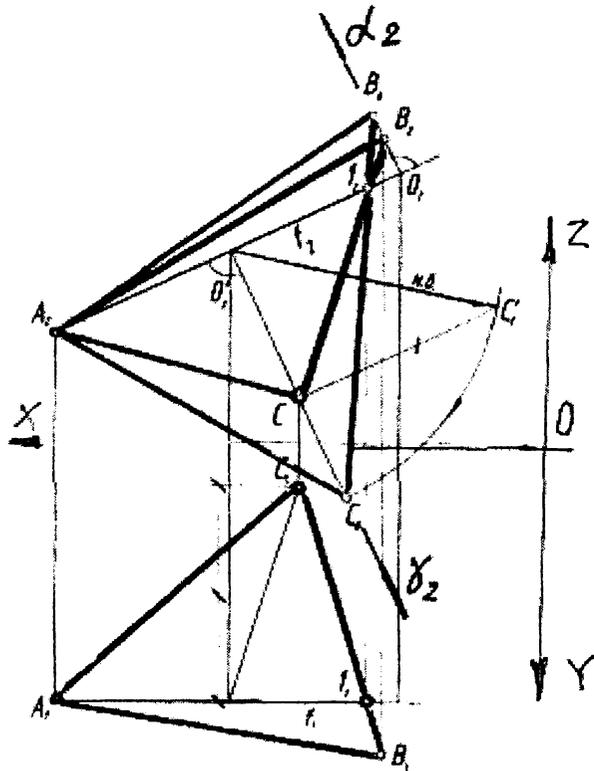


<i>Преобразование чертежа</i>			Лист
Чертил		Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил			

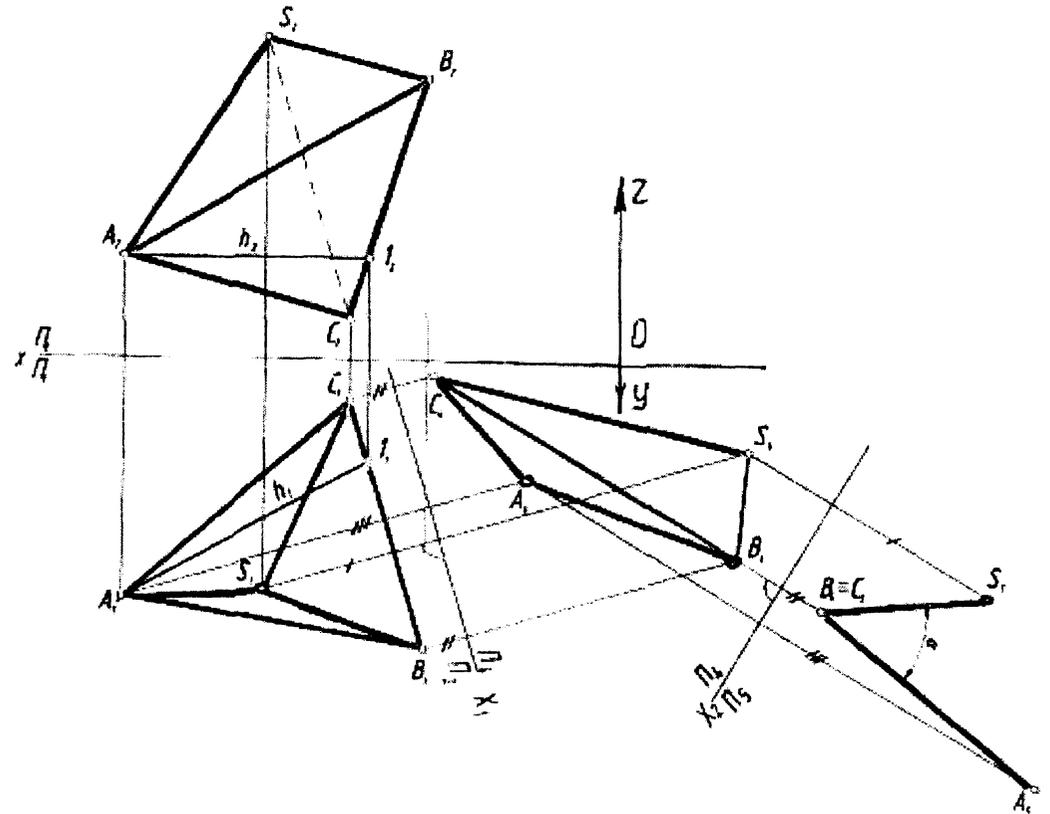
Рисунок 26

Задание 3

Задача 1. Определить натуральную величину ΔABC вращением вокруг линии уровня (фронтали либо горизонтали)



Задача 2. Определить величину двугранного угла при ребре BC способом замены плоскостей проекций



Преобразование чертежа

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГУИГ

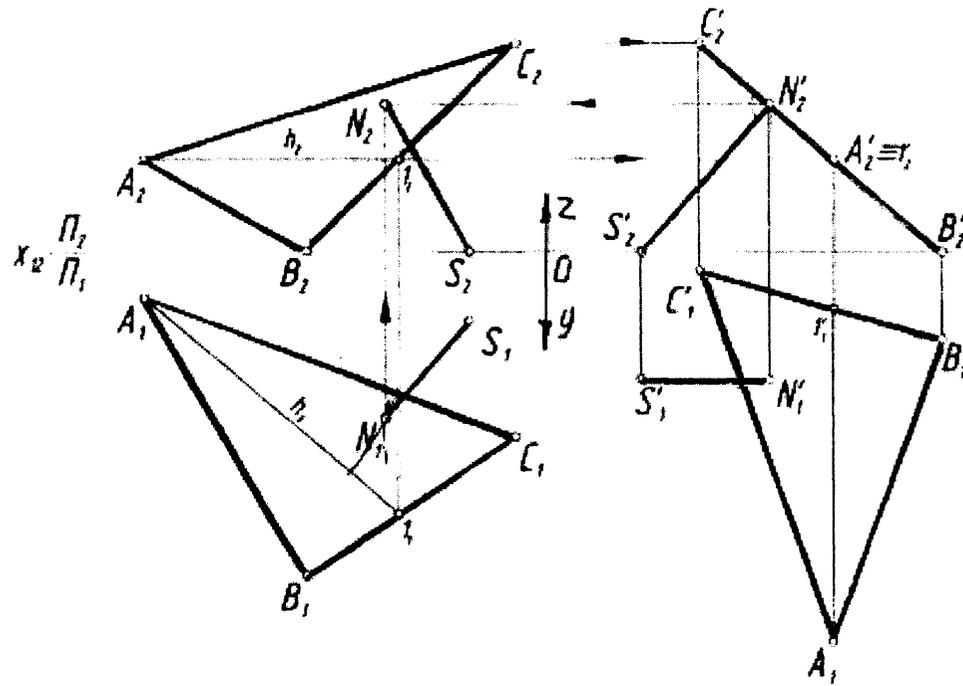
Масш.

Проверил

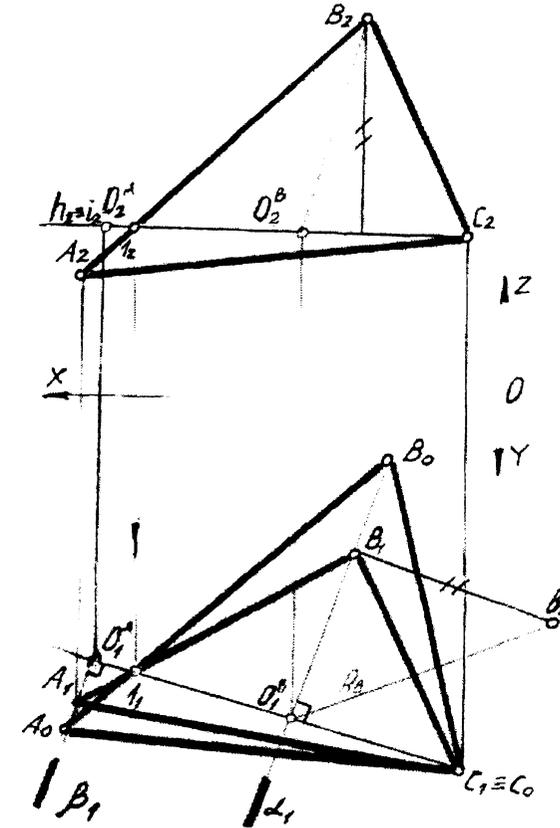
Рисунок 27

Задание 4

Задача 1. Определить расстояние от точки S до плоскости ΔABC способом плоскопараллельного перемещения



Задача 2. Определить натуральную величину ΔABC вращением вокруг линии уровня (фронтали либо горизонтали)



Преобразование чертежа

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГУИГ

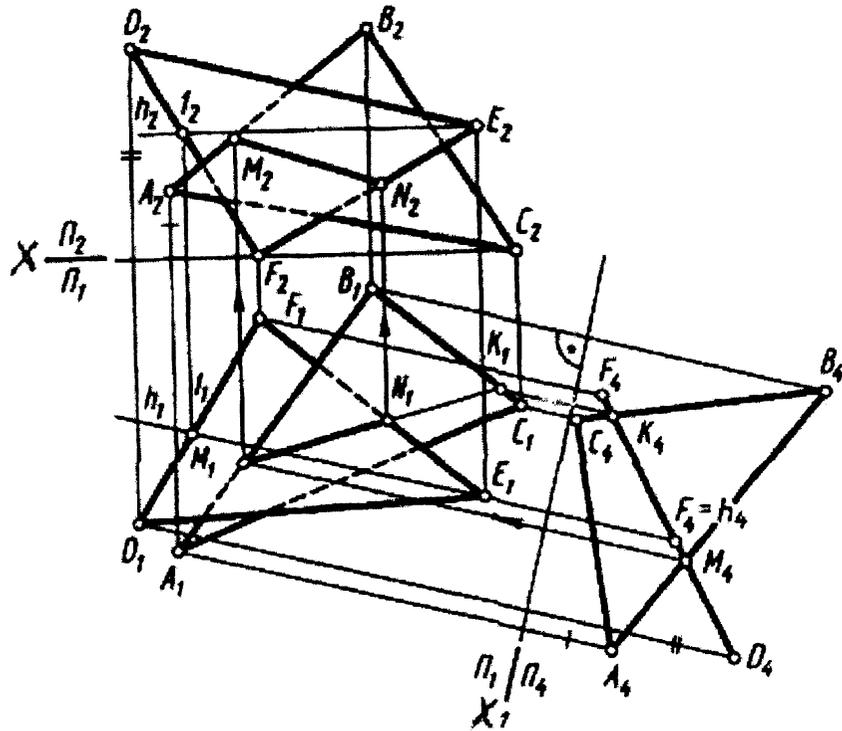
Масш.

Проверил

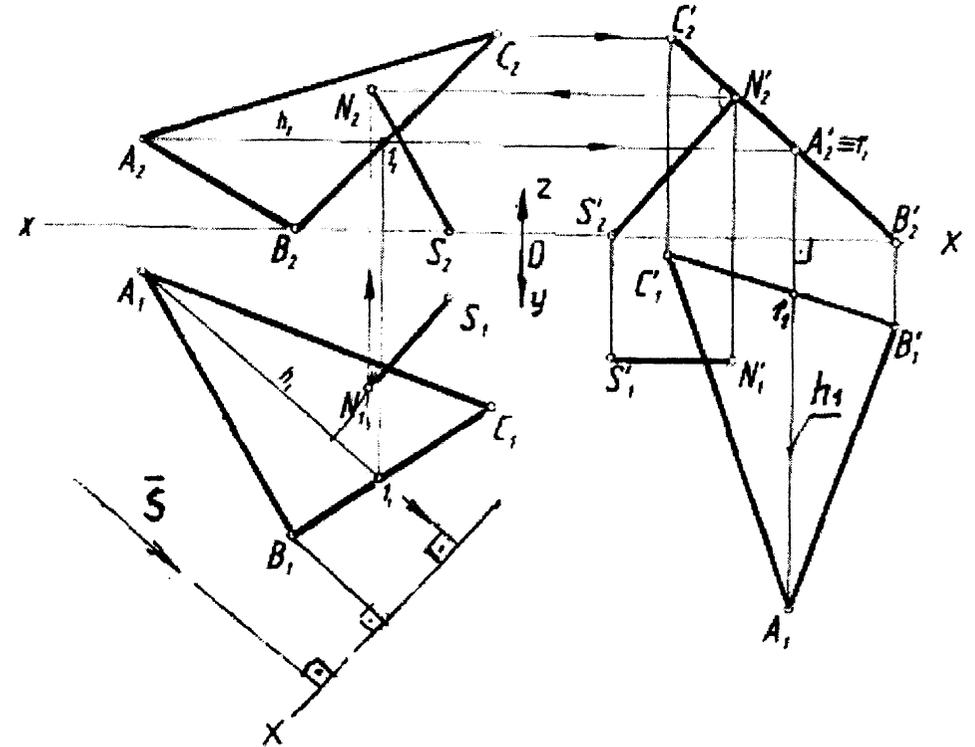
Рисунок 28

Задание 5

Задача 1. Построить проекции линии пересечения $\triangle ABC$ и $\triangle DEF$ способом замены плоскостей проекций. Определить видимость. Варианты задачи см. табл. 5



Задача 2. Определить расстояние от точки S до плоскости $\triangle ABC$ способом плоско-параллельного перемещения. Варианты задачи см. табл. 8



Преобразование чертежа

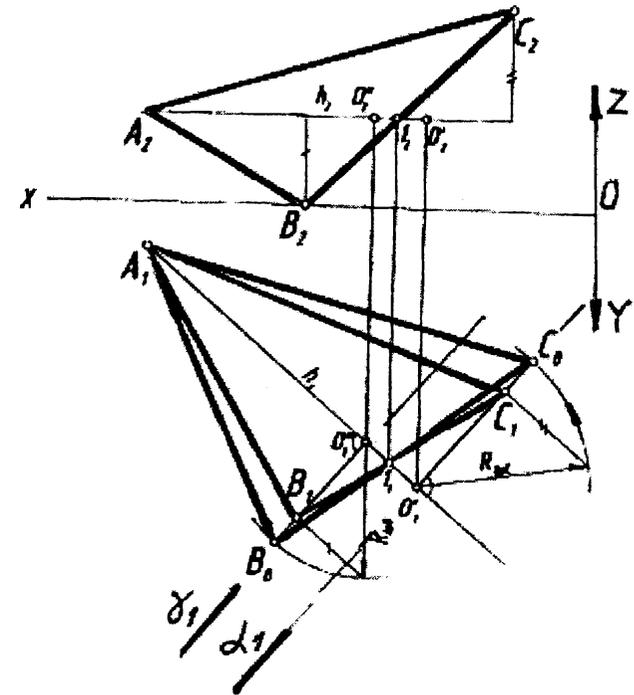
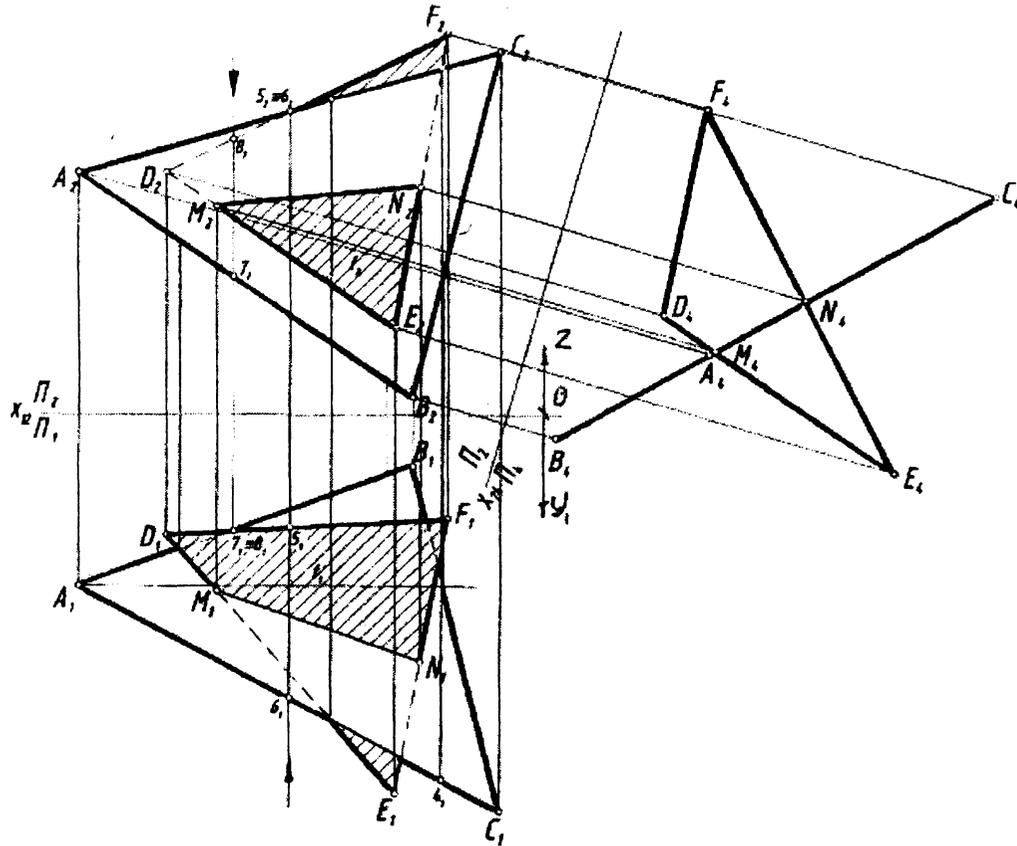
Преобразование чертежа				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГПИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 29

Задание 6

Задача 1. Построить проекции линии пересечения $\triangle ABC$ и $\triangle DEF$ способом замены плоскостей проекций. Определить видимость. Варианты задачи см. табл. 5

Задача 2. Определить натуральную величину $\triangle ABC$ вращением вокруг линии уровня (фронтали либо горизонтали). Варианты задачи см. табл. 8



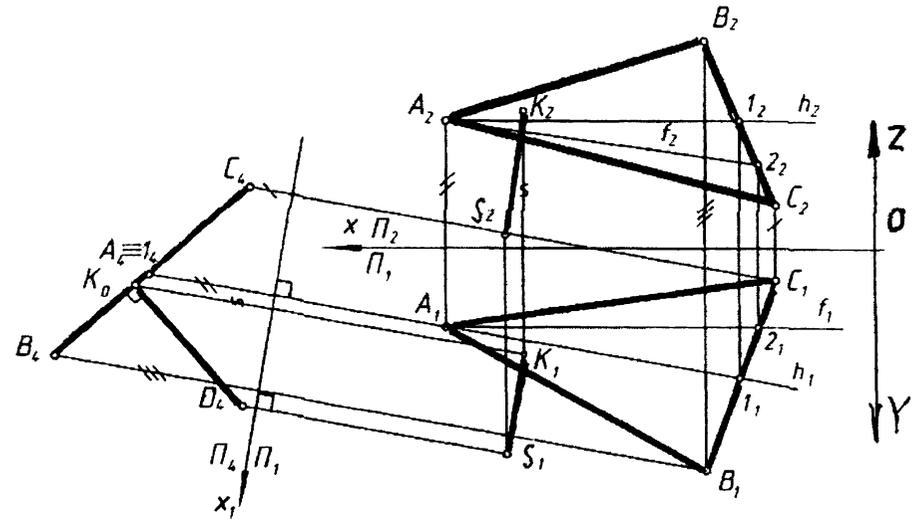
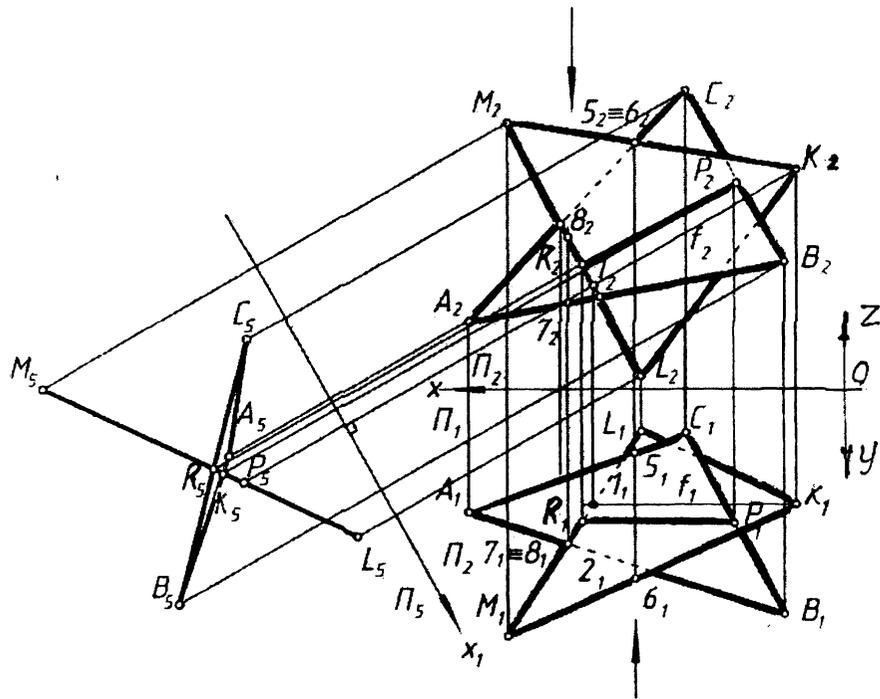
Преобразование чертежа				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГиИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 30

Задание 7

Задача 1. Построить проекции линии пересечения ΔABC и ΔKLM способом замены плоскостей проекций. Определить видимость. Варианты задачи см. табл. 4

Задача 2. Определить расстояние от точки S до плоскости ΔABC способом замены плоскостей проекций. Варианты задачи см. табл. 8



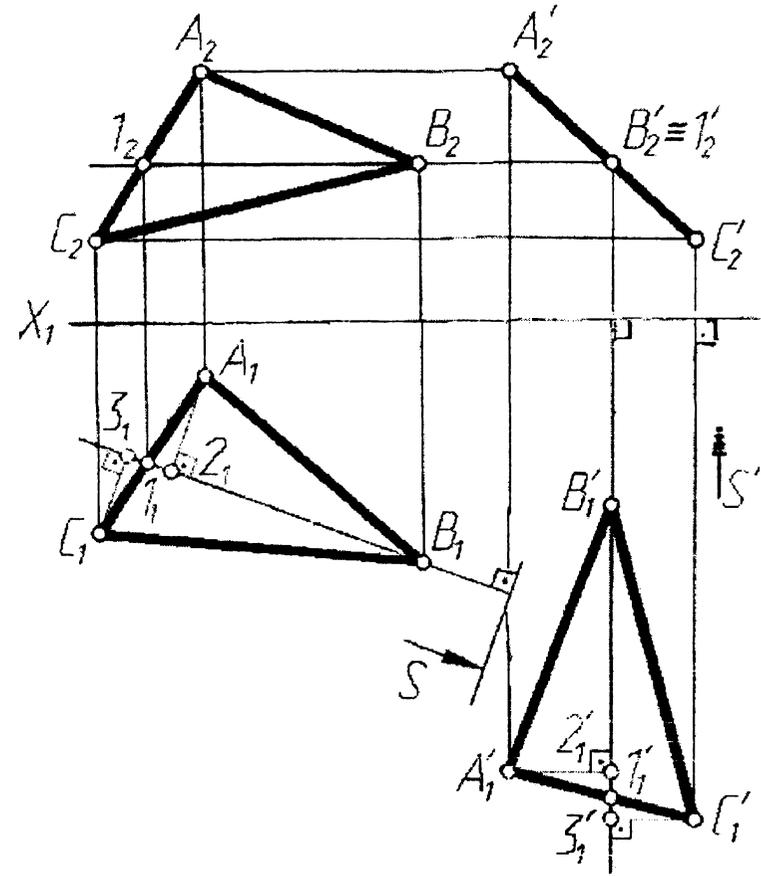
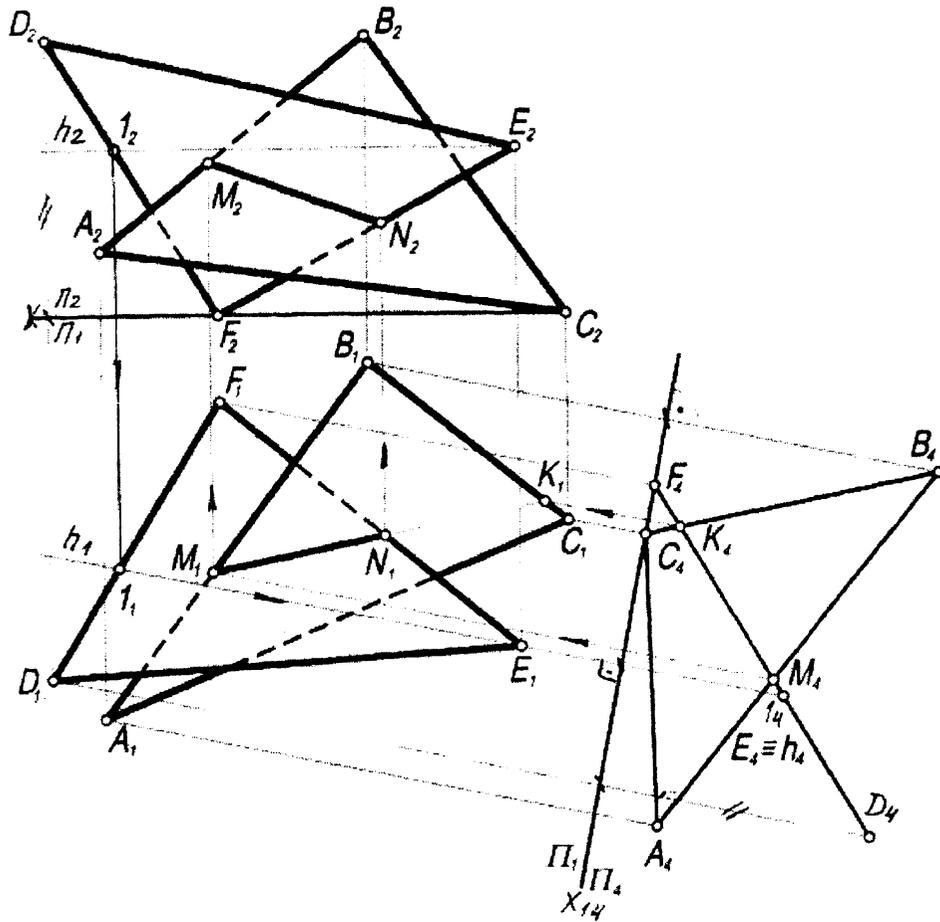
Преобразование чертежа				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 31

Задание 8

Задача 1. Построить проекции линии пересечения $\triangle ABC$ и $\triangle DEF$ способом замены плоскостей проекций. Определить видимость. Варианты задачи см. табл. 5

Задача 2. Преобразовать плоскость общего положения $\triangle ABC$ в проецирующую

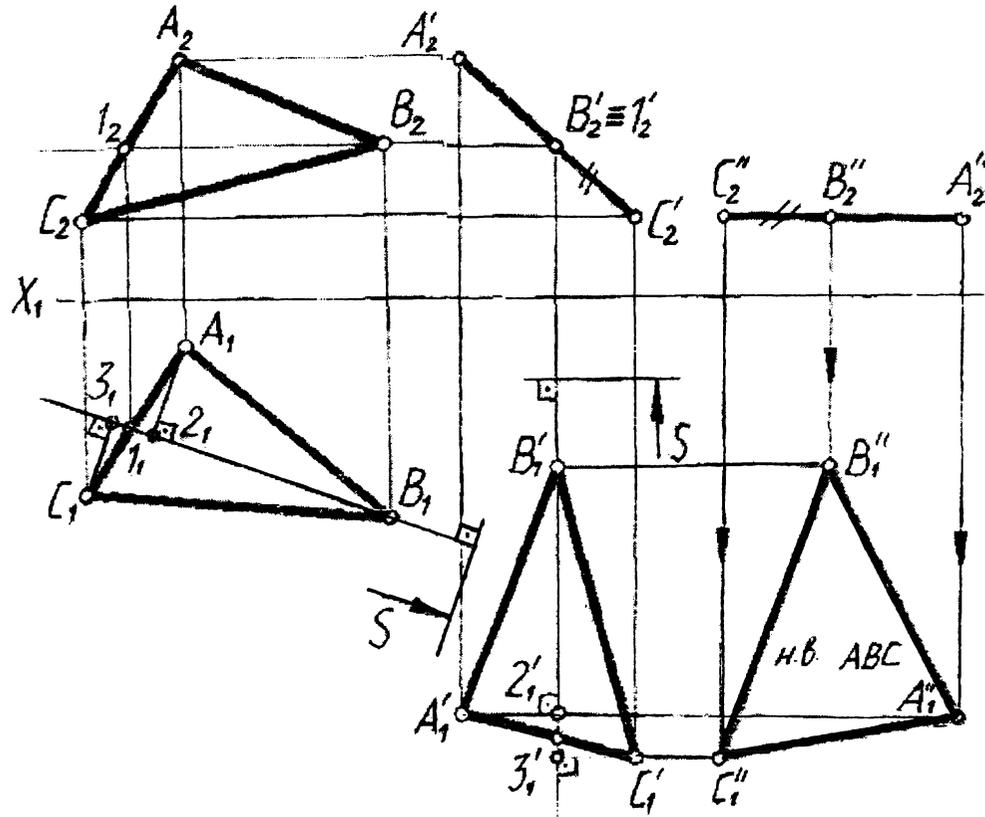


Преобразование чертежа				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГПИГ	Масш.
Проверил				

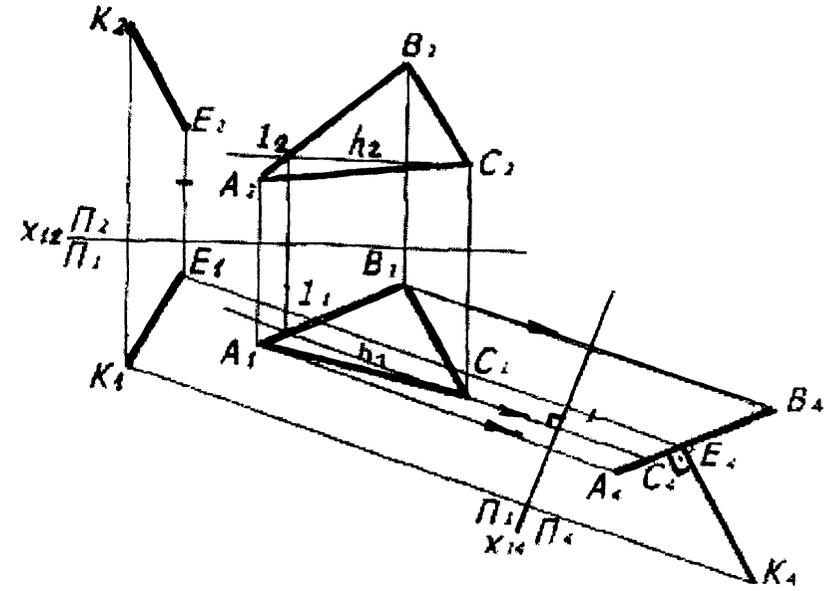
Рисунок 31 (а)

Задание 9

Задача 1. Определить величину ΔABC способом плоскопараллельного перемещения



Задача 2. Определить расстояние от точки K до плоскости ΔABC способом замены плоскостей проекций. Варианты задачи см. табл. 4



Преобразование чертежа

Лист

Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГУиГ

Масш.

Проверил

Рисунок 31 (б)

Таблица 8

1	x	y	z	2	x	y	z	3	x	y	z	4	x	y	z	5	x	y	z
S	25	0	20	S	65	30	45	S	50	40	0	S	30	5	50	S	35	0	0
A	30	45	40	A	25	50	0	A	20	45	50	A	70	15	20	A	55	5	60
B	50	10	5	B	5	20	55	B	10	10	20	B	5	20	20	B	0	35	40
C	5	20	15	C	55	5	15	C	65	0	30	C	60	50	10	C	85	45	5
6	x	y	z	7	x	y	z	8	x	y	z	9	x	y	z	10	x	y	z
S	40	10	0	S	45	30	50	S	75	5	35	S	10	10	40	S	0	40	45
A	25	15	50	A	20	15	35	A	35	25	55	A	80	15	20	A	50	45	0
B	65	40	10	B	30	60	5	B	0	20	15	B	60	55	0	B	20	0	10
C	10	50	15	C	75	20	15	C	55	65	0	C	40	20	60	C	70	10	40
11	x	y	z	12	x	y	z	13	x	y	z	14	x	y	z	15	x	y	z
S	30	40	0	S	35	10	25	S	10	10	25	S	10	25	60	S	30	30	25
A	5	10	20	A	65	50	30	A	40	20	60	A	70	0	20	A	100	40	5
B	60	40	60	B	5	30	50	B	80	15	20	B	20	15	15	B	80	15	40
C	75	15	20	C	45	60	5	C	55	55	0	C	40	45	55	C	40	10	15
16	x	y	z	17	x	y	z	18	x	y	z	19	x	y	z	20	x	y	z
S	10	10	20	S	35	55	20	S	20	30	60	S	5	20	45	S	10	20	10
A	80	40	10	A	60	30	35	A	10	10	5	A	70	30	60	A	75	10	10
B	60	35	50	B	20	0	0	B	80	25	20	B	15	55	30	B	45	40	40
C	25	10	0	C	10	40	30	C	55	50	30	C	45	10	15	C	15	0	30
21	x	y	z	22	x	y	z	23	x	y	z	24	x	y	z	25	x	y	z
S	10	5	10	S	40	60	60	S	10	10	20	S	80	10	15	S	0	10	40
A	50	0	40	A	75	35	35	A	80	25	5	A	50	0	50	A	70	20	15
B	20	50	0	B	20	15	15	B	70	65	40	B	70	60	5	B	45	40	55
C	70	35	15	C	60	10	55	C	20	35	0	C	10	30	10	C	15	50	0
26	x	y	z	27	x	y	z	28	x	y	z	29	x	y	z	30	x	y	z
S	45	10	25	S	80	15	30	S	70	5	40	S	70	30	55	S	20	30	40
A	0	25	10	A	45	50	55	A	30	50	50	A	50	10	15	A	70	40	20
B	30	25	50	B	15	10	30	B	10	10	10	B	10	20	50	B	40	10	45
C	60	45	20	C	60	50	10	C	80	25	20	C	30	60	0	C	10	5	10
31	x	y	z	32	x	y	z	33	x	y	z	34	x	y	z	35	x	y	z
S	65	65	50	S	35	60	5	S	55	10	50	S	10	0	15	S	70	65	35
A	45	5	55	A	65	0	20	A	35	60	35	A	80	20	10	A	40	5	55
B	5	45	10	B	0	50	60	B	5	25	10	B	45	0	70	B	0	50	10
C	70	15	0	C	10	10	0	C	60	30	5	C	0	45	40	C	65	20	5
36	x	y	z	37	x	y	z	38	x	y	z	39	x	y	z	40	x	y	z
S	70	50	5	S	60	45	55	S	75	25	10	S	75	25	20	S	60	10	20
A	75	15	50	A	75	25	0	A	45	20	60	A	60	65	20	A	45	15	55
B	35	0	0	B	30	15	50	B	0	10	20	B	45	10	60	B	0	5	25
C	10	45	20	C	10	50	20	C	60	65	20	C	5	10	20	C	60	60	10
41	x	y	z	42	x	y	z	43	x	y	z	44	x	y	z	45	x	y	z
S	20	50	45	S	65	0	40	S	75	55	65	S	70	45	0	S	65	50	65
A	10	20	10	A	75	20	0	A	45	55	5	A	80	0	30	A	45	55	5
B	55	50	10	B	5	10	15	B	5	10	50	B	10	15	10	B	5	10	45
C	80	0	60	C	55	50	30	C	70	0	20	C	60	30	50	C	70	0	15
46	x	y	z	47	x	y	z	48	x	y	z	49	x	y	z	50	x	y	z
S	35	5	60	S	55	50	10	S	10	15	0	S	70	55	65	S	70	5	50
A	65	20	0	A	35	35	60	A	80	10	20	A	40	55	5	A	75	50	15
B	0	60	50	B	5	10	25	B	45	70	0	B	0	50	10	B	35	0	0
C	10	0	10	C	60	5	30	C	0	45	45	C	65	0	20	C	10	20	45

6 ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СЕЧЕНИЯ

Изучить алгоритмы решения задач по построению линии пересечения поверхности плоскостью частного положения; ГОСТ 2.305–68.

Задание 1. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить проекции, линии пересечения поверхности плоскостью частного положения. Определить видимость.

Задача 2. Определить натуральную величину полученного сечения.

Примеры задач представлены на рис. 34-36.

Варианты заданий см. табл. 9.

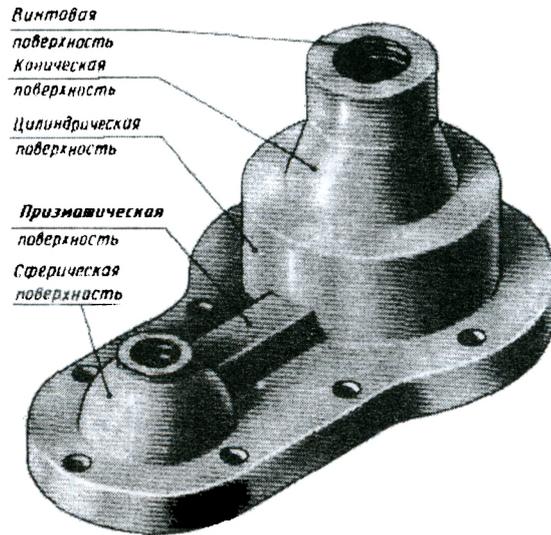


Рисунок 32 – Поверхности

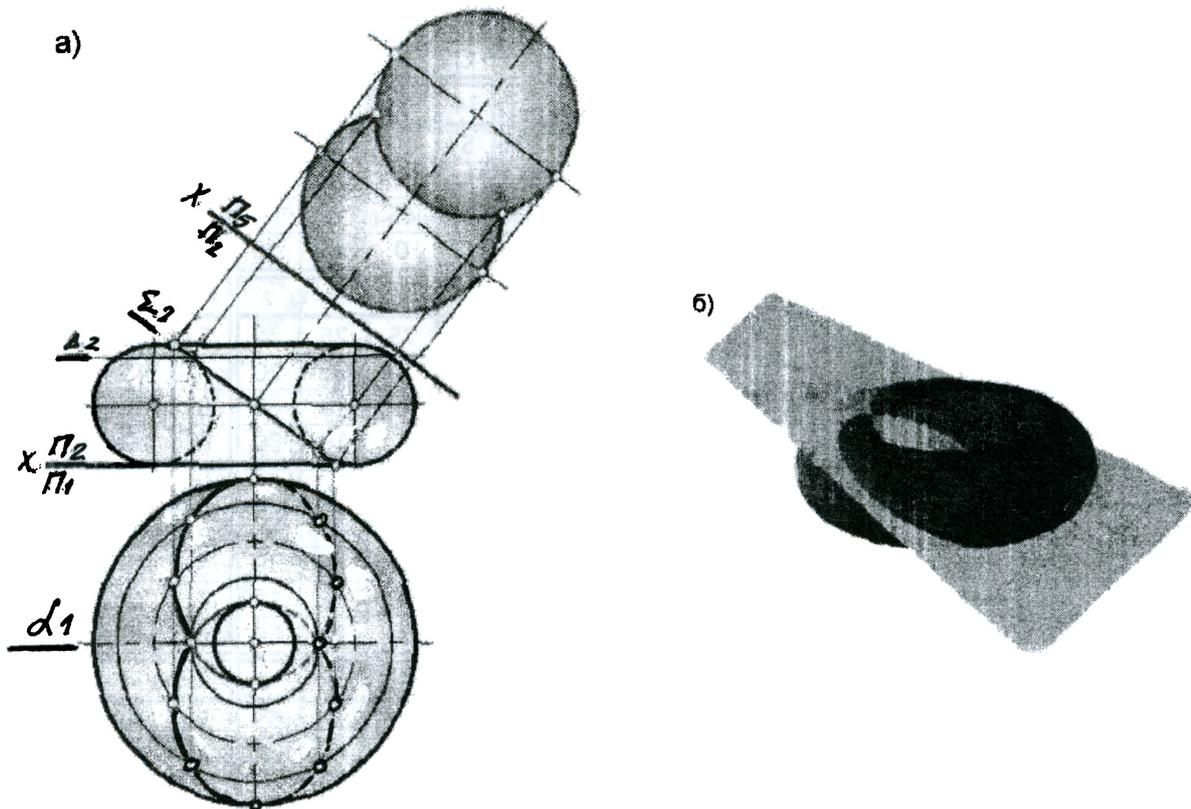
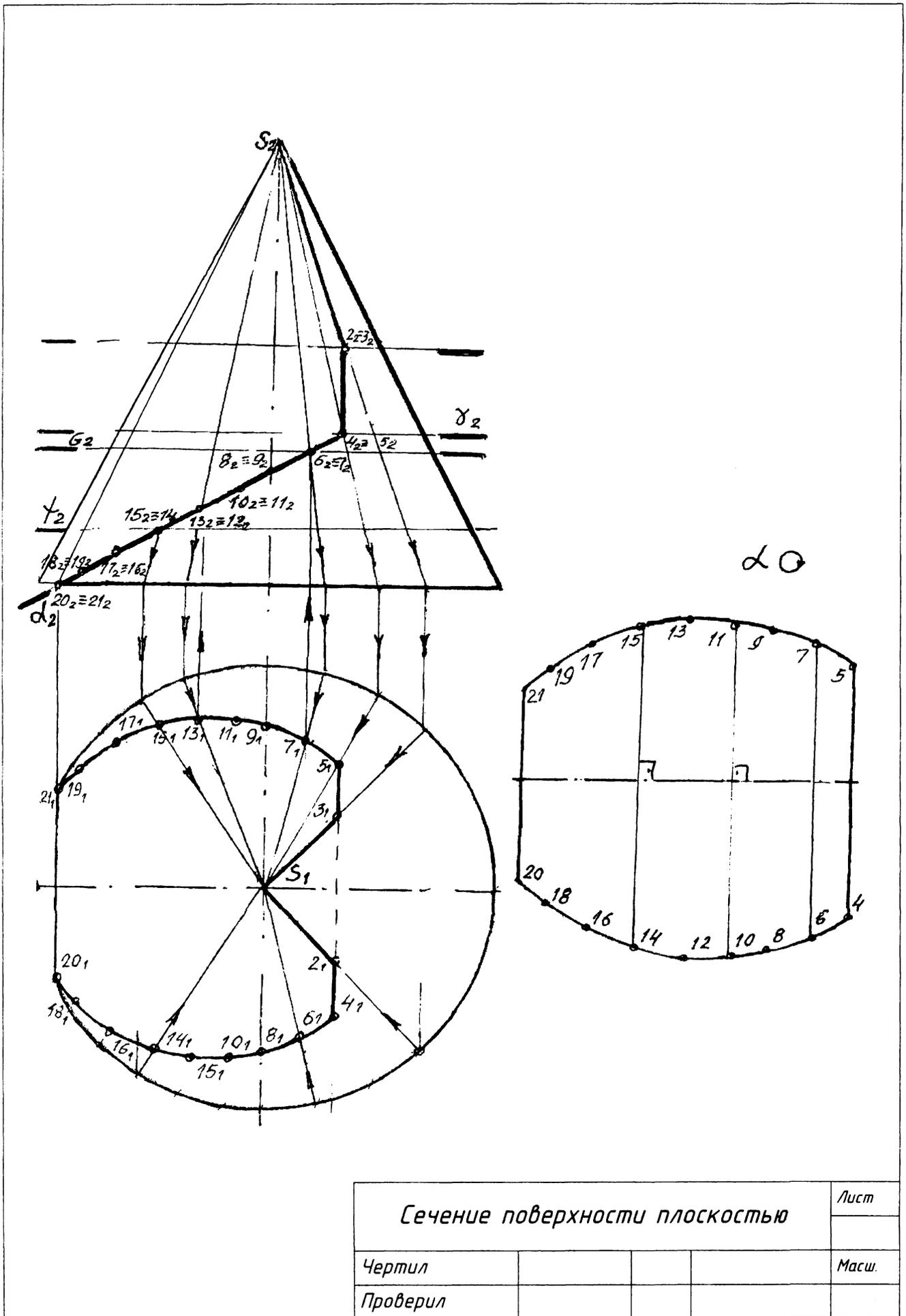
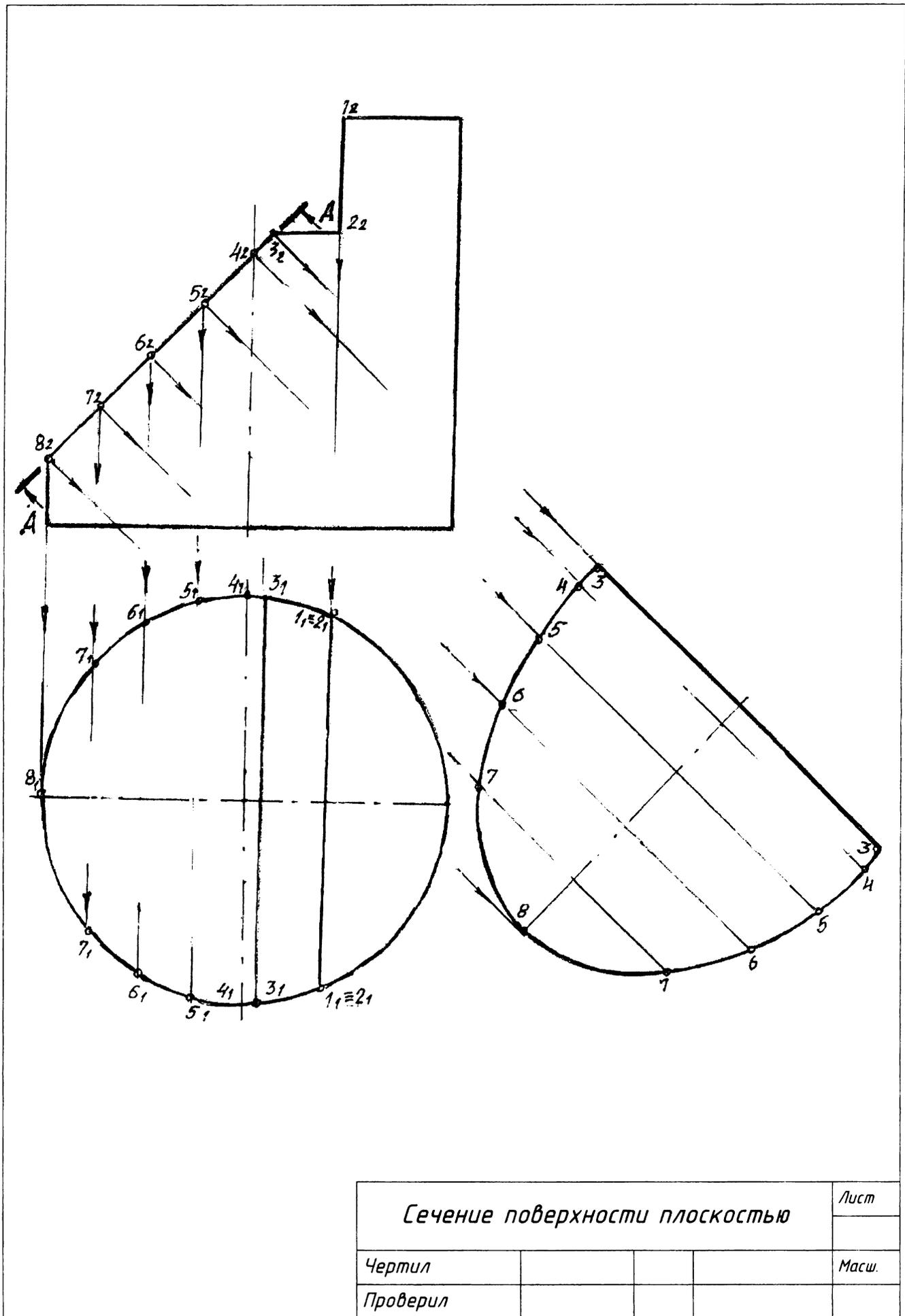


Рисунок 33 – Поверхности. Сечения



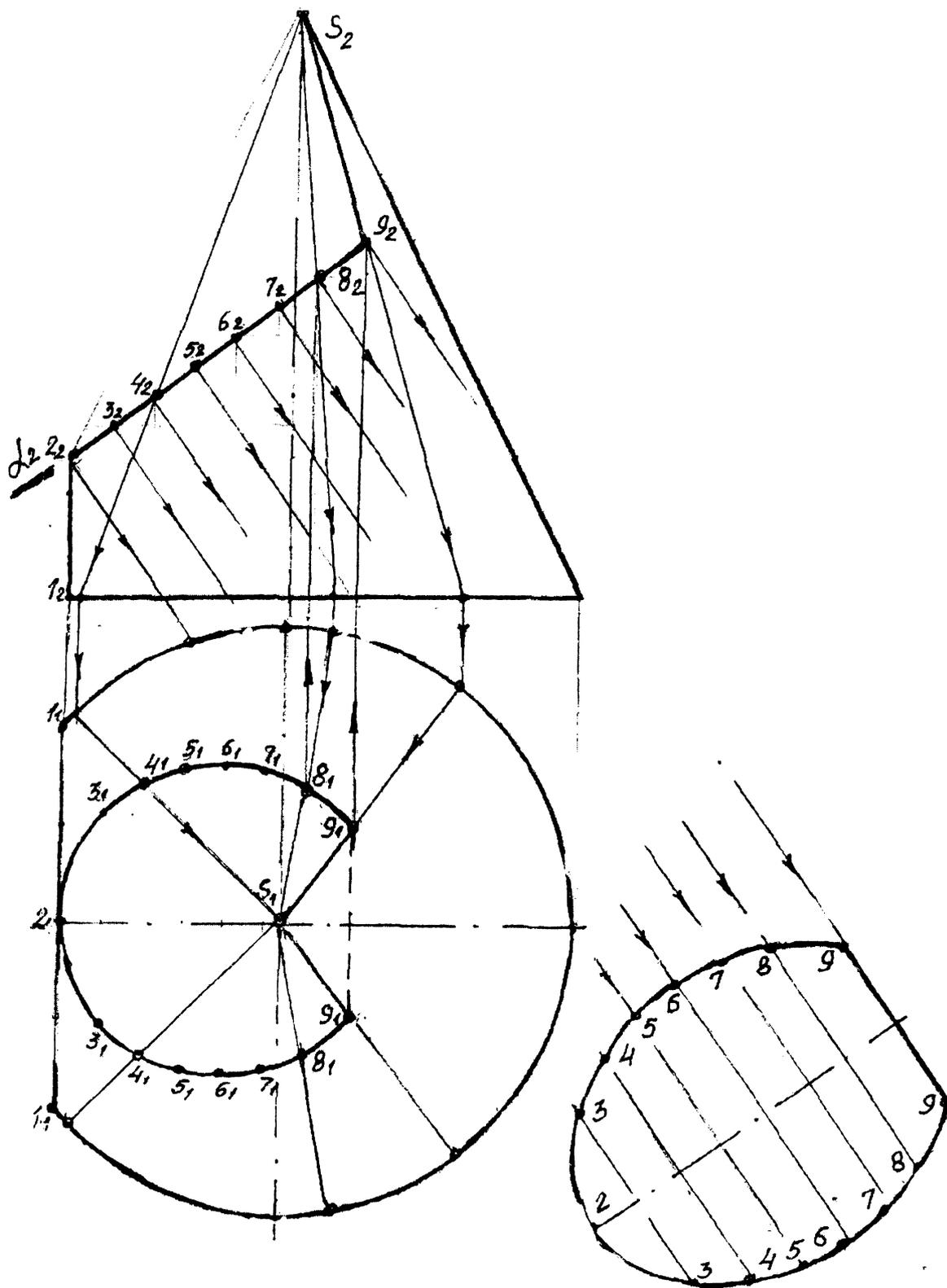
<i>Сечение поверхности плоскостью</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>				<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 34



<i>Сечение поверхности плоскостью</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>				<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 35



<i>Сечение поверхности плоскостью</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>				<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 36

Таблица 9

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>
<p>9</p>	<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>

<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>	<p>16</p>
<p>17</p>	<p>18</p>	<p>19</p>	<p>20</p>
<p>21</p>	<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>

<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>
<p>29</p>	<p>30</p>	<p>31</p>	<p>32</p>
<p>33</p>	<p>34</p>	<p>35</p>	<p>36</p>

7 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СЕЧЕНИЯ

Изучить алгоритмы решения задач по построению линии пересечения поверхности плоскостью общего положения; ГОСТ 2.305–68.

Задание 1. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить проекции линии пересечения поверхности плоскостью общего положения. Определить видимость.

Задача 2. Определить натуральную величину сечения.

Примеры задач представлены на рис. 38-39.

Варианты заданий – см. табл. 10.

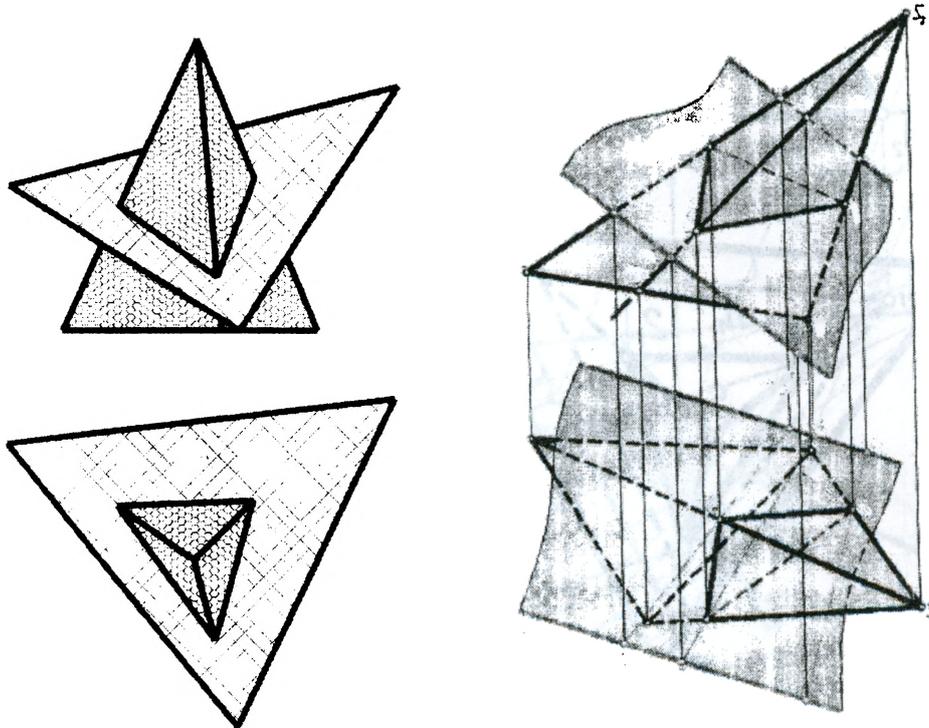


Рисунок 37 – Сечение гранной поверхности

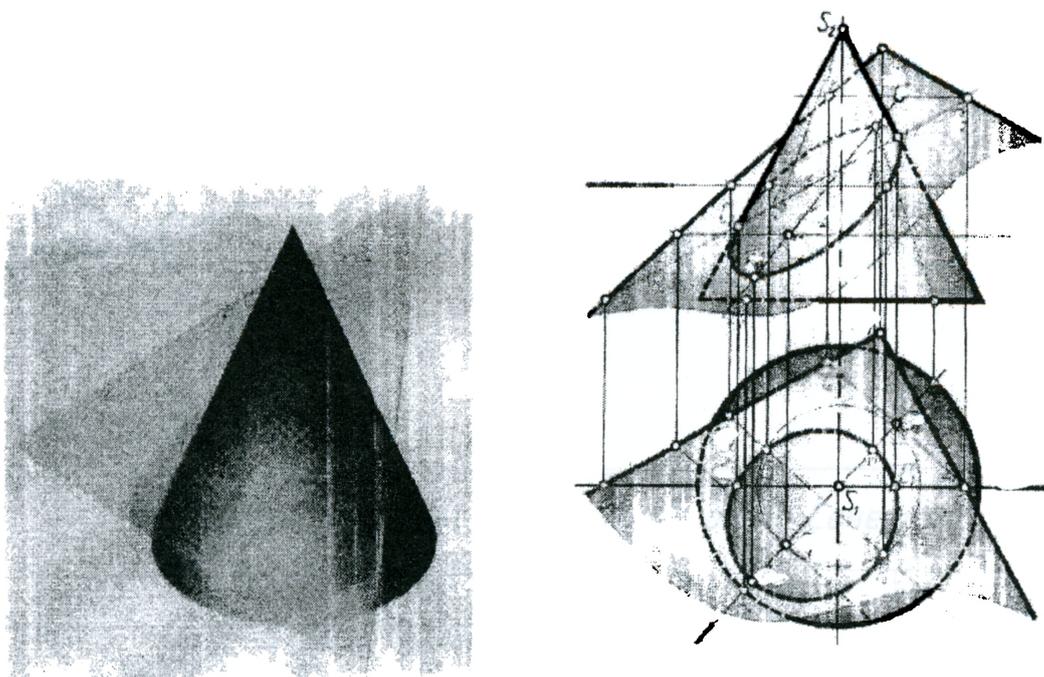
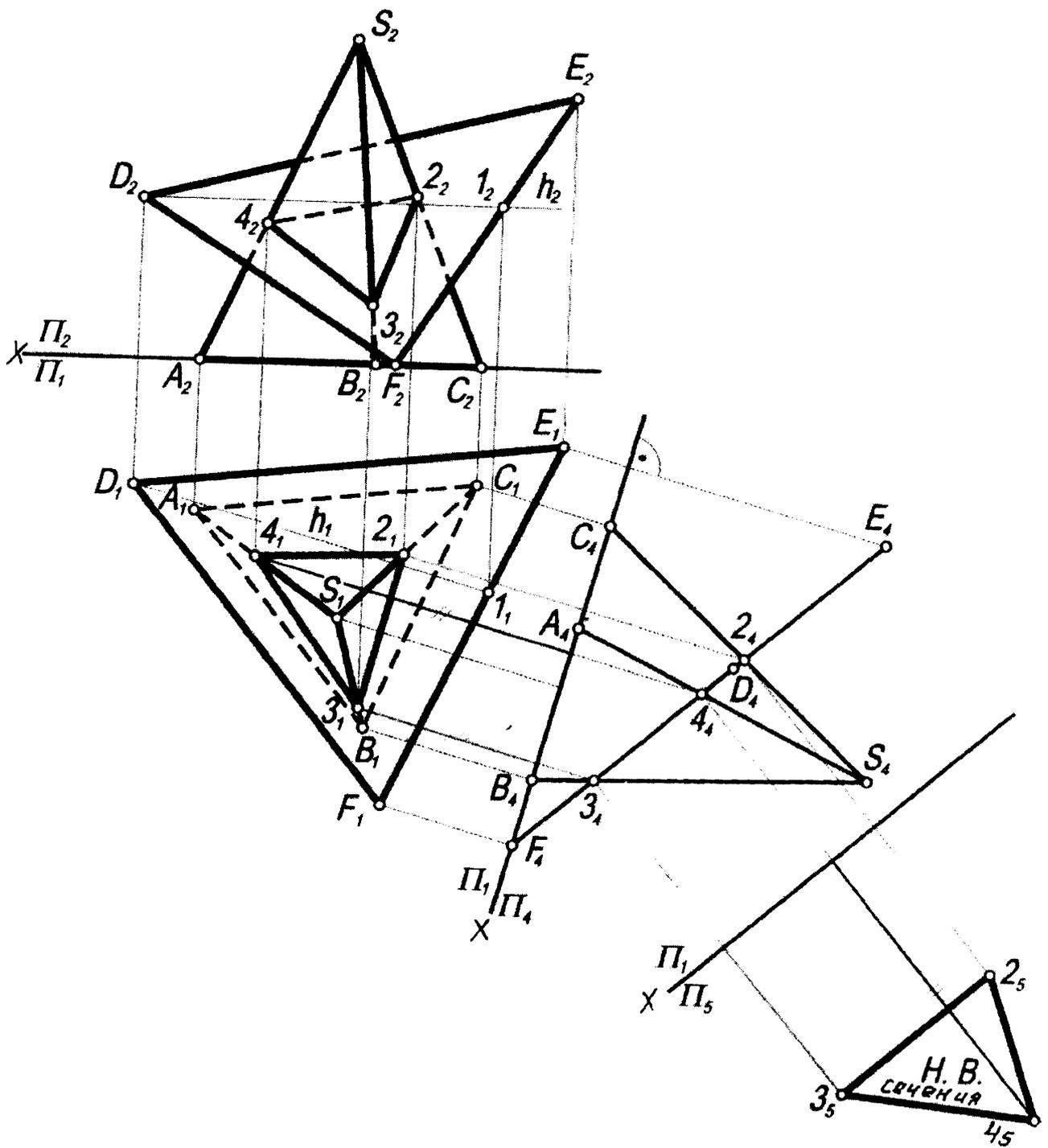
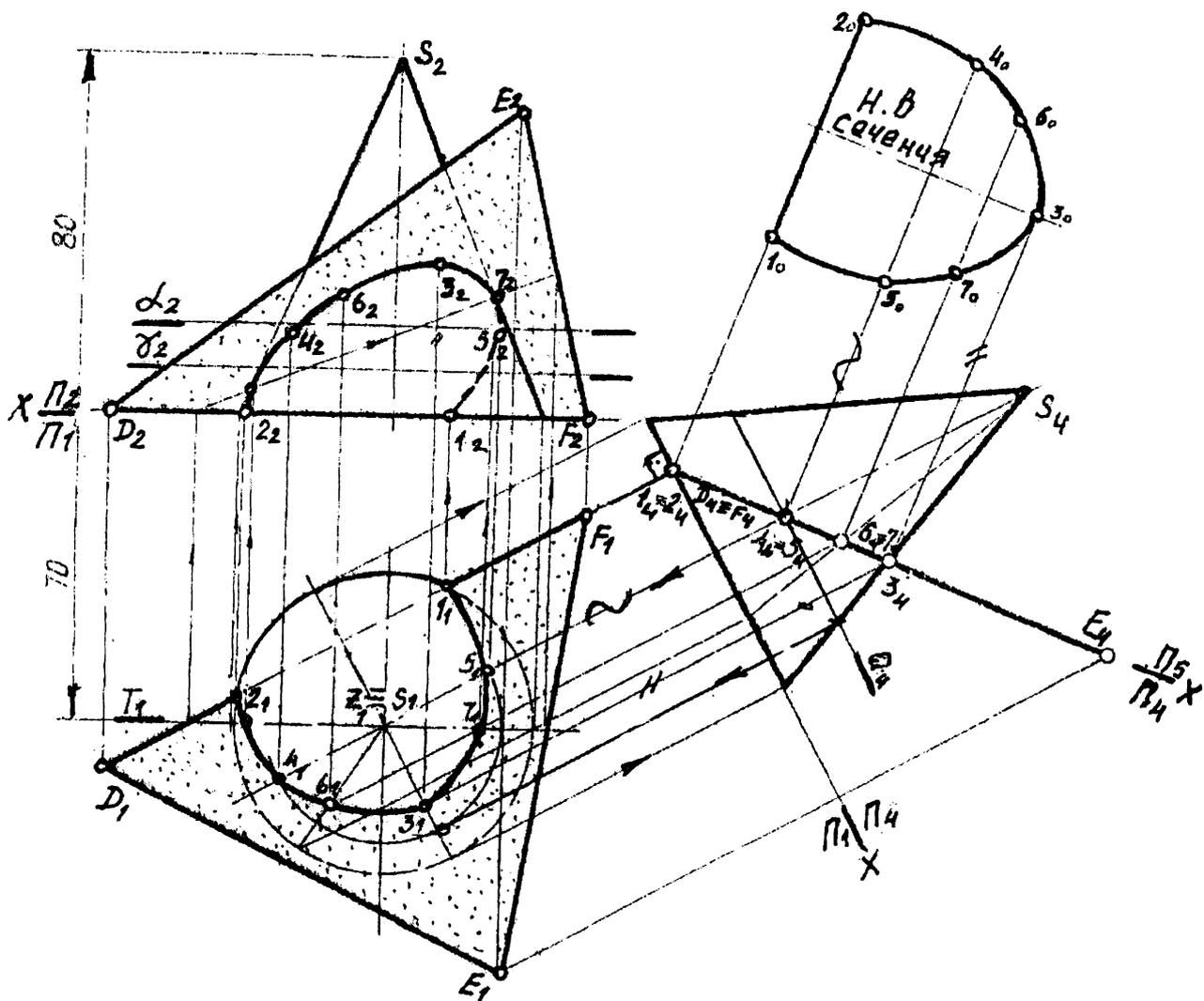


Рисунок 37 (а) – Сечение криволинейной поверхности



<i>Поверхности. Сечения</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>				<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

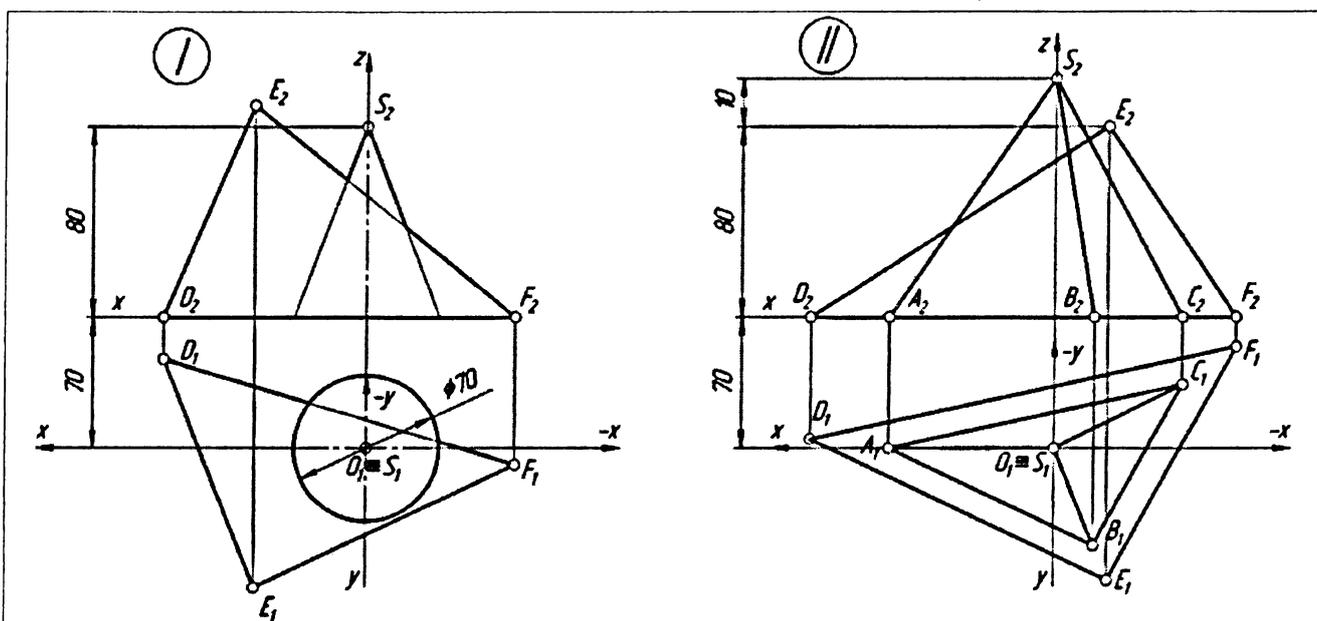
Рисунок 38



Поверхности. Сечения				Лист
Чертил				Масш.
Проверил				

Рисунок 39

Таблица 10



Задание		Координаты точек плоскости $\triangle DEF$								
I	II	D			E			F		
вариант		x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	2	53	10	0	-23	63	90	-55	-52	0
3	4	58	-30	0	10	63	98	-62	2	0
5	6	48	-40	0	24	65	70	-50	10	0
7	8	70	-23	0	-24	80	103	-49	-52	0
9	10	53	13	0	-25	55	93	-46	-38	0
11	12	55	4	0	-18	63	92	-60	-50	0
13	14	68	-55	0	10	63	74	-70	-22	0
15	16	50	-40	0	23	52	106	-58	11	0
17	18	87	-37	0	10	60	84	-70	-10	0
19	20	60	5	0	-22	60	93	-63	-26	0
21	22	51	-48	0	27	42	85	-68	20	0
23	24	30	-40	0	27	40	80	-58	26	0
25	26	61	-40	0	20	65	98	-77	-18	0
27	28	86	-18	0	-43	80	100	-70	-36	0
29	30	80	-6	0	-25	60	65	-55	-47	0
31	32	58	-30	0	10	63	98	-62	2	0
33	34	70	-23	0	-24	80	103	-49	-52	0
35	36	53	13	0	-25	55	93	-46	-38	0
37	38	60	5	0	-22	60	93	-63	-26	0
39	40	51	-48	0	27	42	85	-68	20	0
41	42	30	-40	0	27	40	80	-58	26	0
43	44	53	10	0	-23	63	90	-55	-52	0
45	46	61	-40	0	20	65	98	-77	-18	0
47	48	86	-18	0	-43	80	100	-70	-36	0
49	50	80	-6	0	-25	60	65	-55	-47	0

Примечание: Размеры сторон основания пирамиды – $\triangle ABC$ задает преподаватель

8 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ. ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ

Изучить методы построения развёрток поверхностей.

Задание 1. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить проекции линии пересечения поверхности плоскостью. Определить видимость. Определить натуральную величину сечения.

Задача 2. Построить развёртку поверхности. Нанести на развёртку линию сечения.

Примеры задач представлены на рис. 41-48.

Варианты заданий – см. табл. 11.

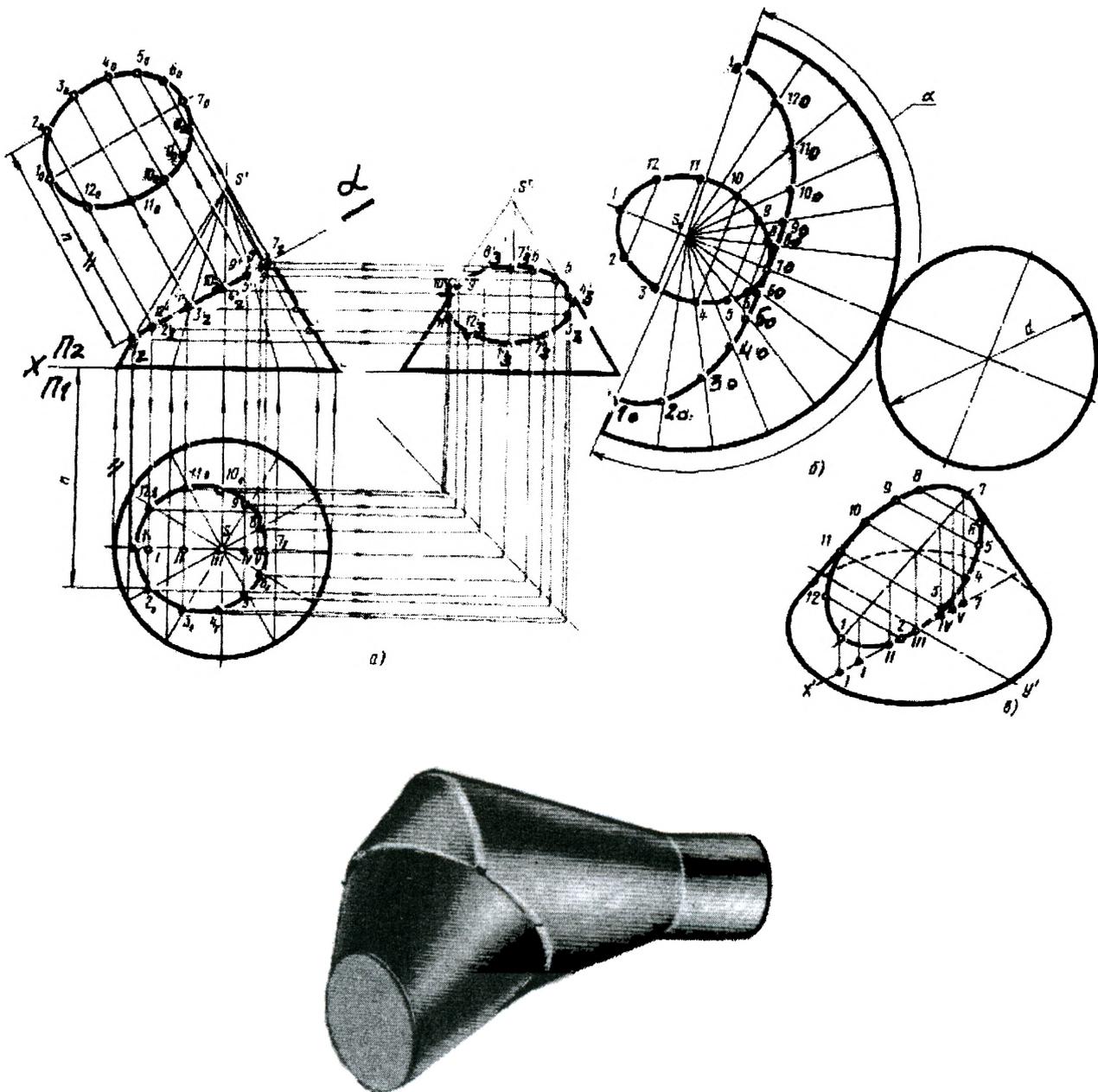
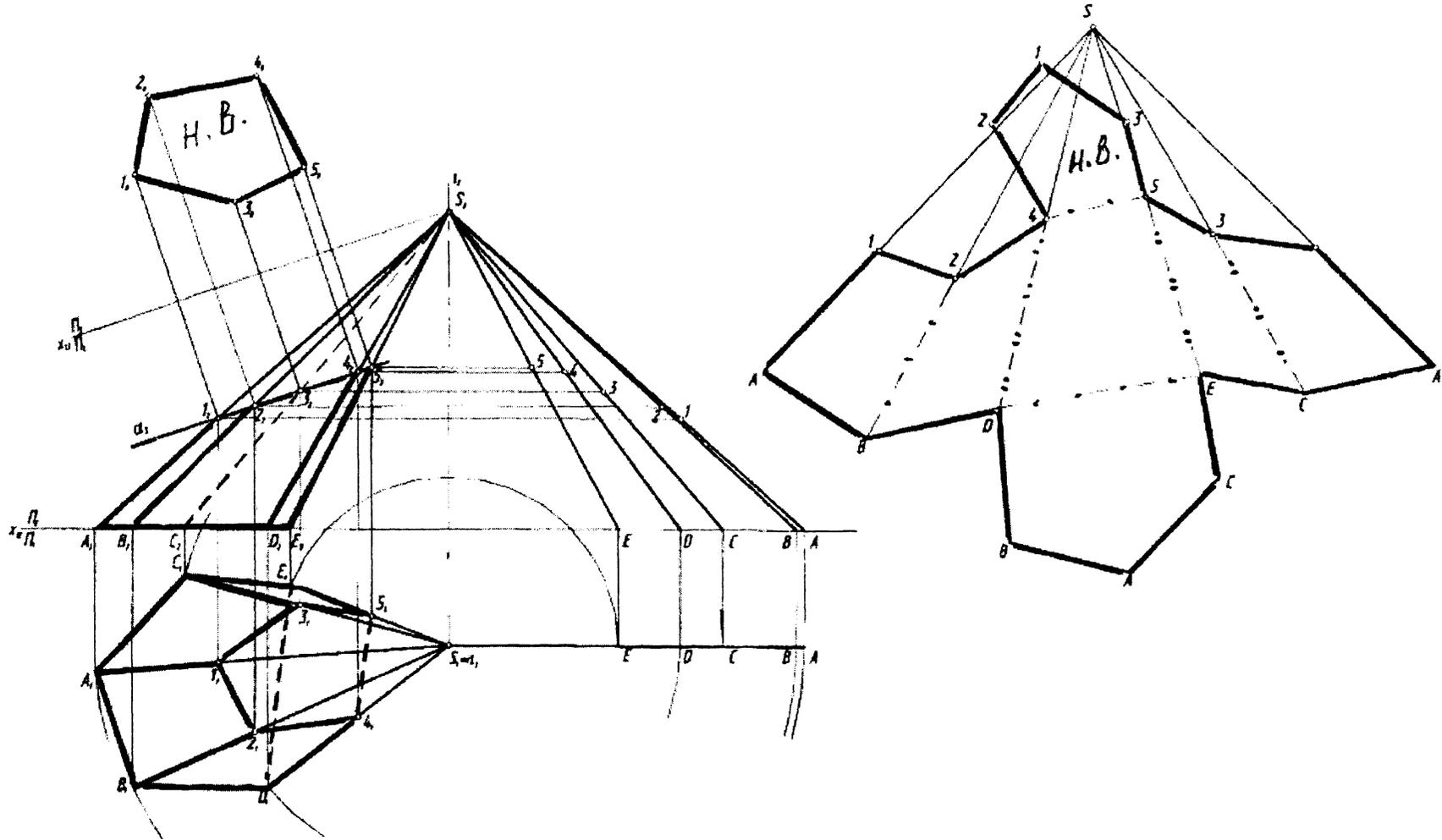
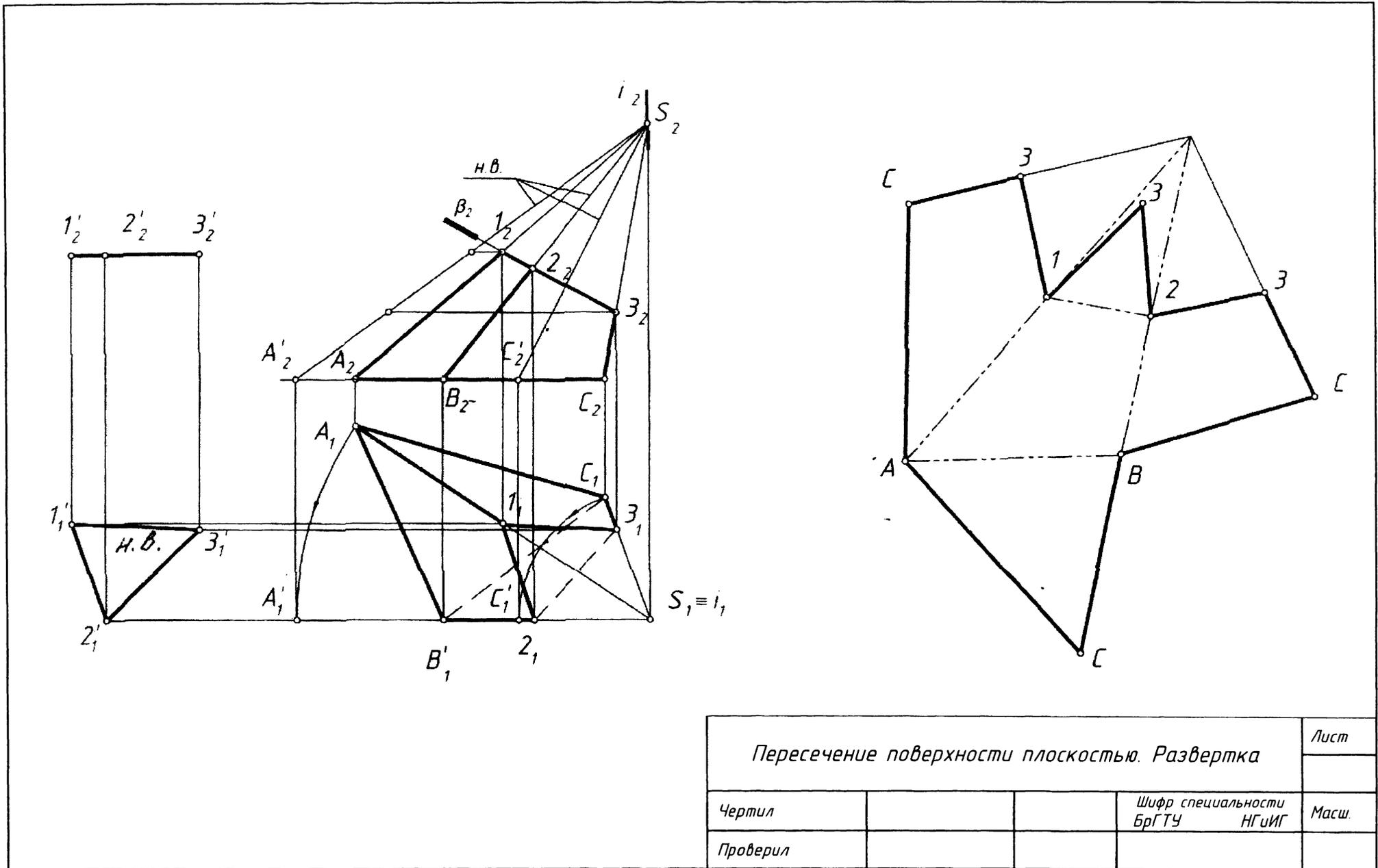


Рисунок 40 – Развёртка поверхности



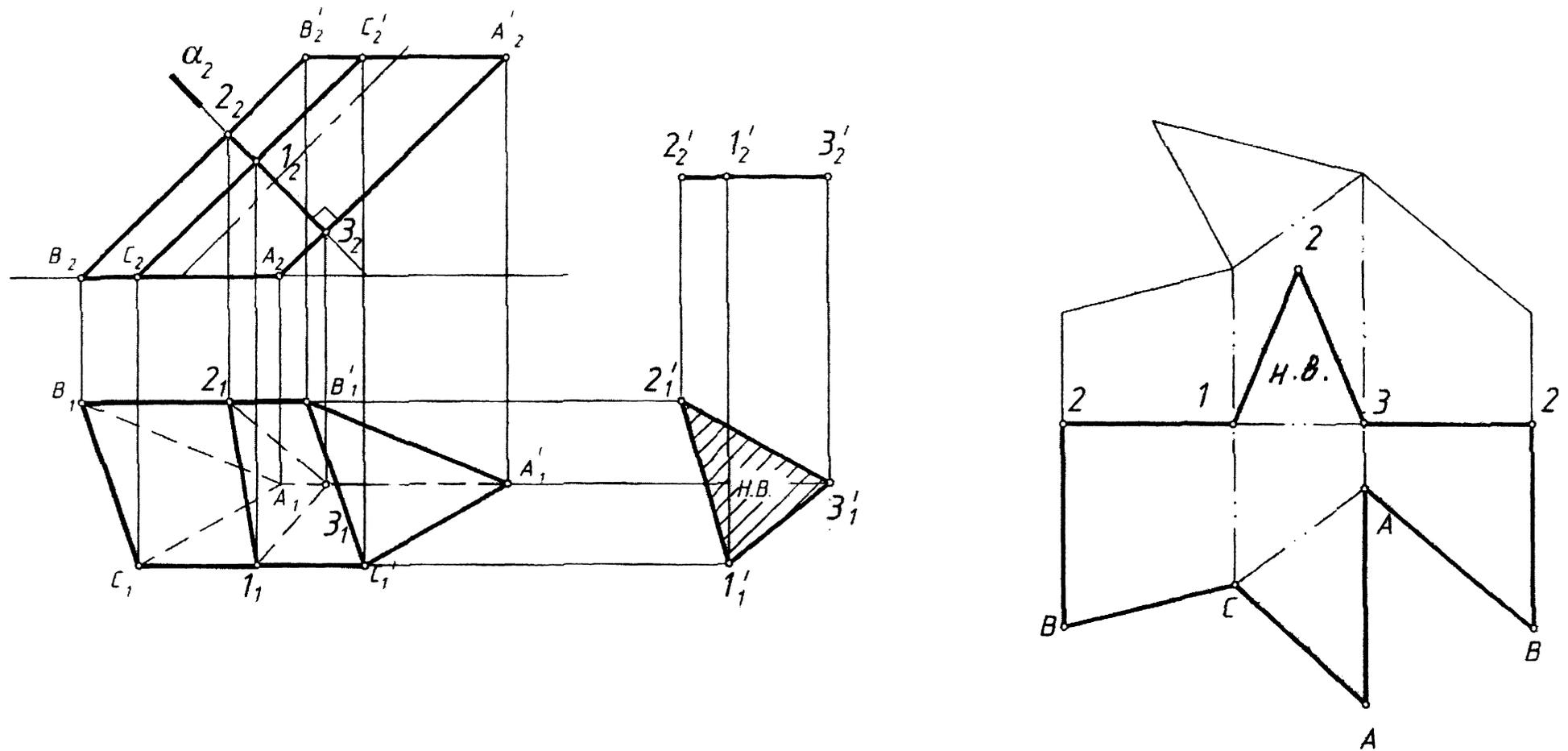
<i>Пересечение поверхности плоскостью. Развертка</i>				<i>Лист</i>
				<i>Масш.</i>
<i>Чертил</i>			<i>Шифр специальности БрГТУ НГ ИГ</i>	
<i>Проверил</i>				

Рисунок 41



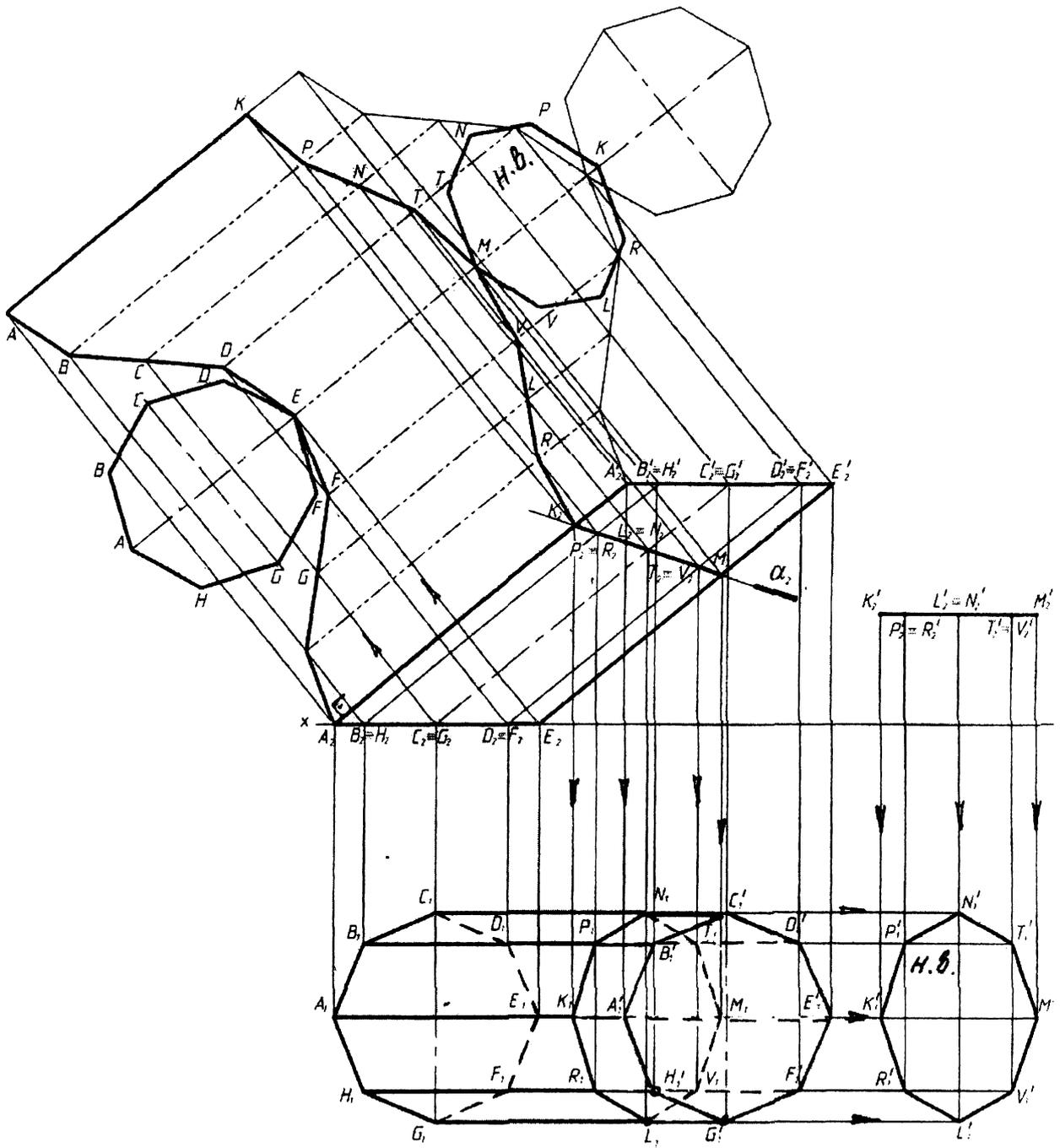
<i>Пересечение поверхности плоскостью. Развертка</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>			<i>Шифр специальности</i> <i>БрГТУ НГПИГ</i>	<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 42



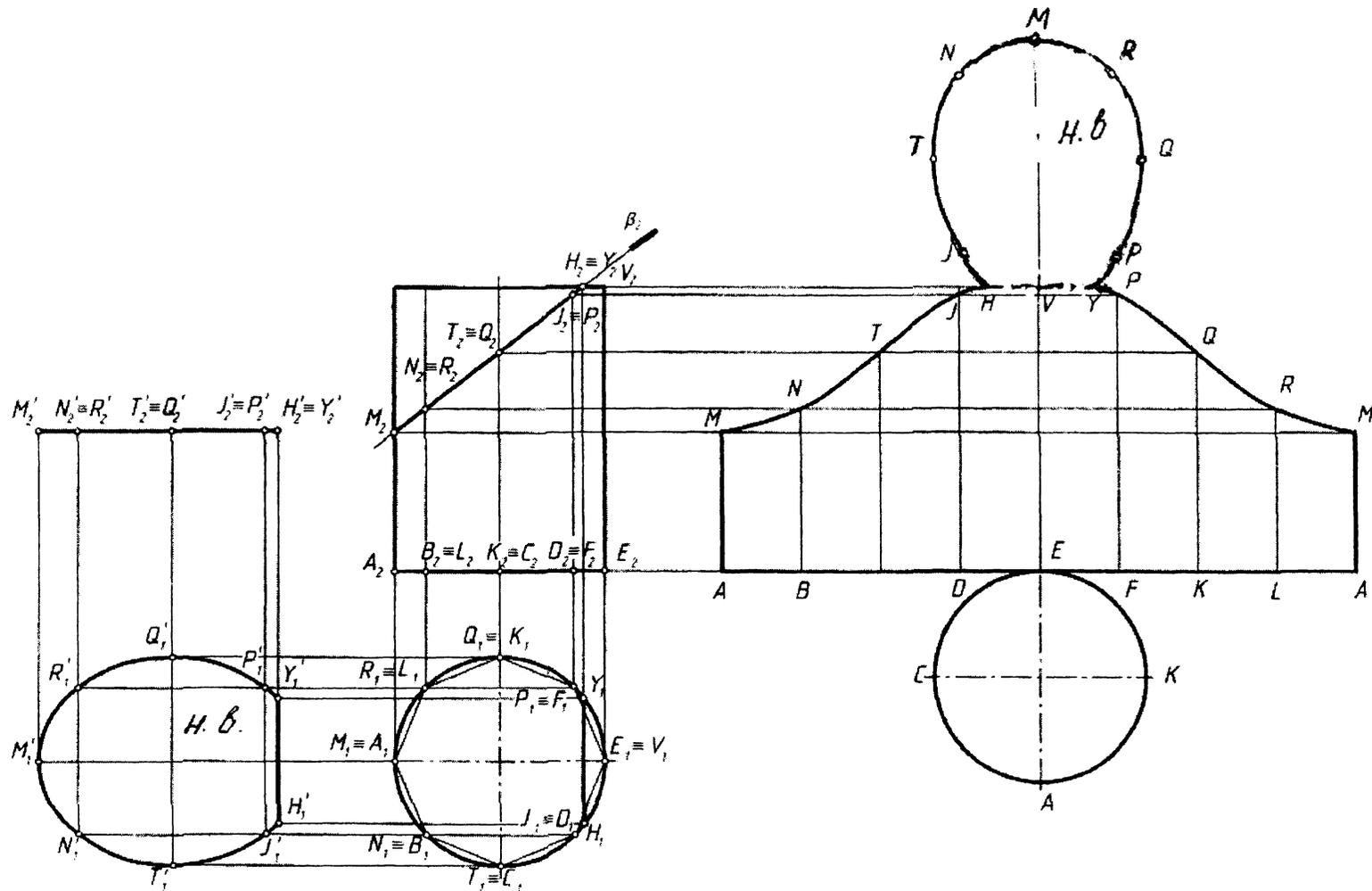
<i>Пересечение поверхности плоскостью. Развертка</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 43



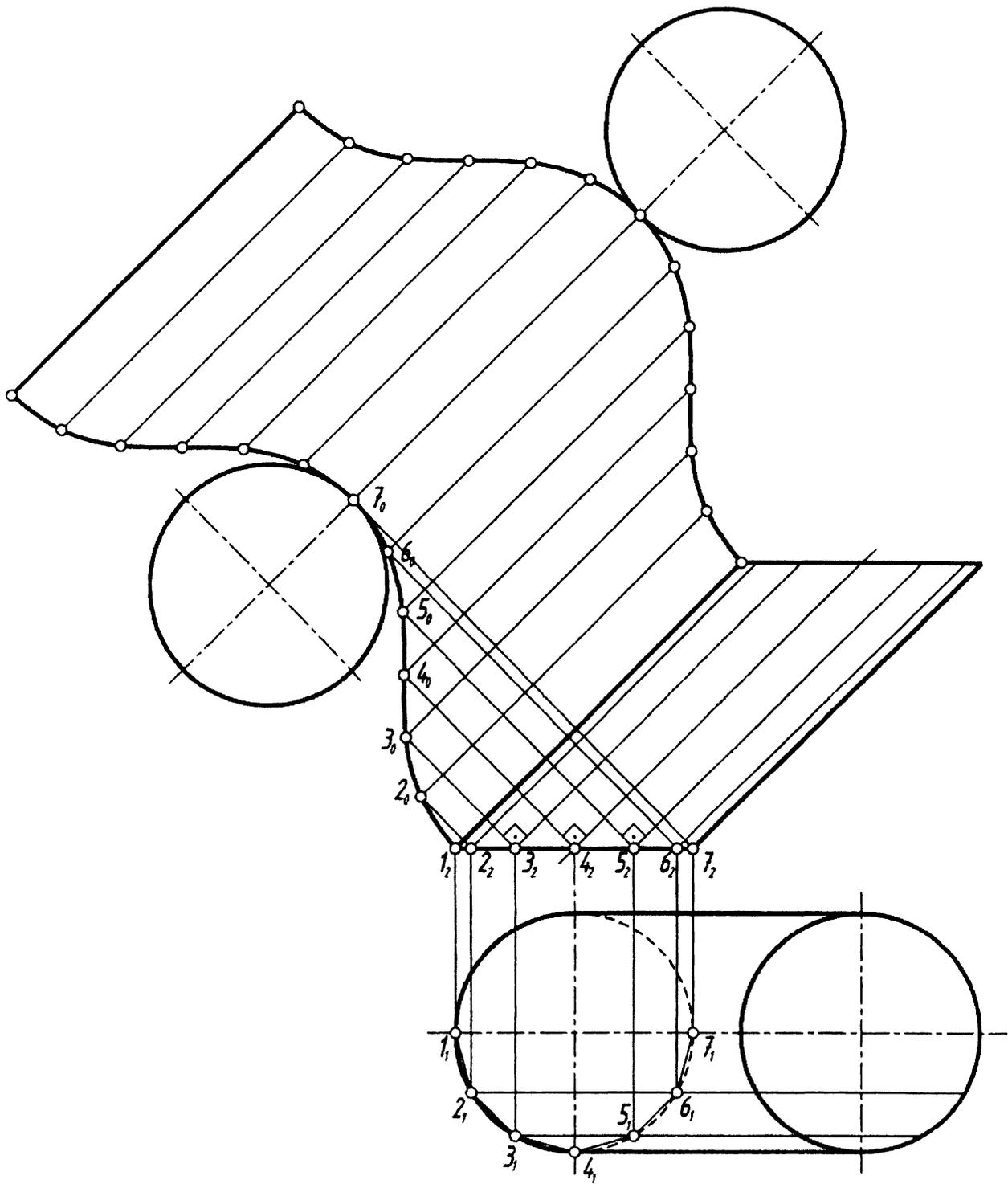
<i>Пересечение поверхности плоскостью. Раз- вертка</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>				<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 44



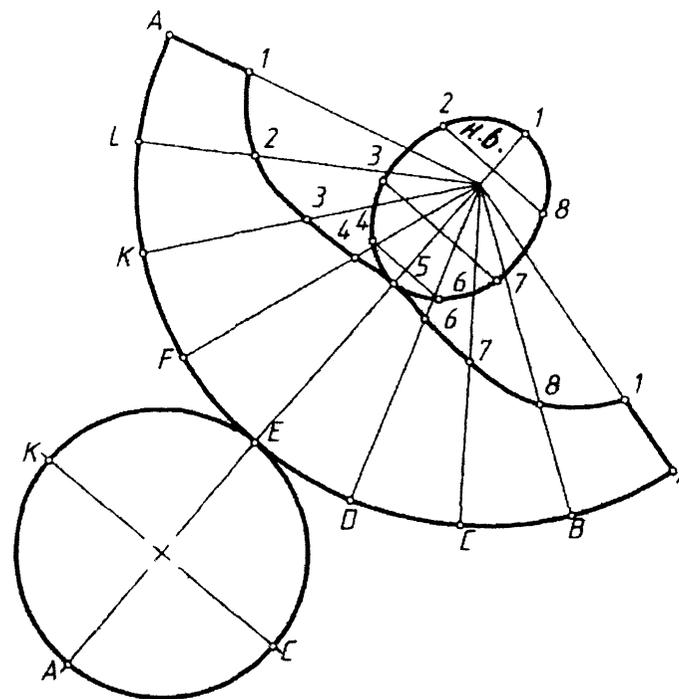
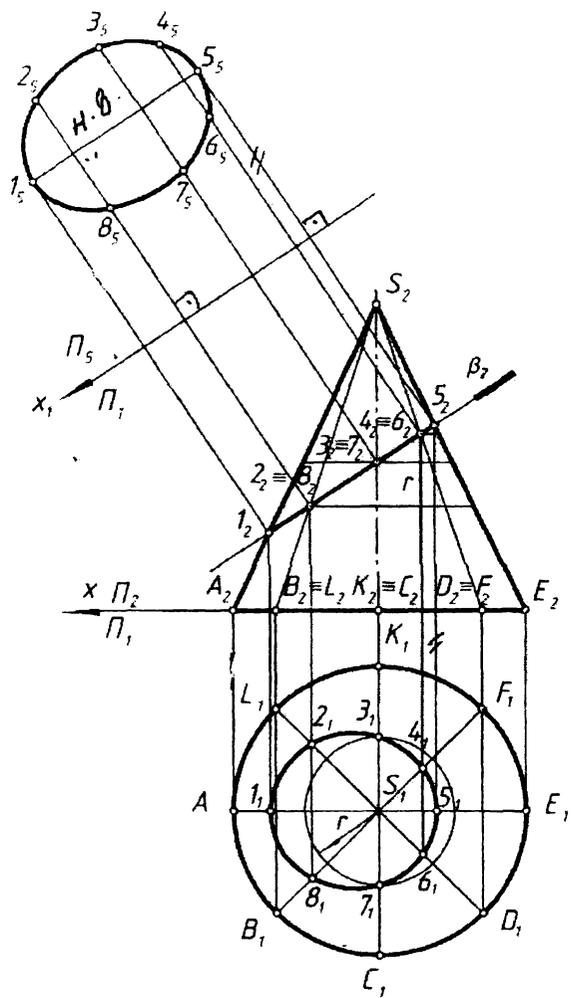
<i>Пересечение поверхности плоскостью. Развертка</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГUiГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 45



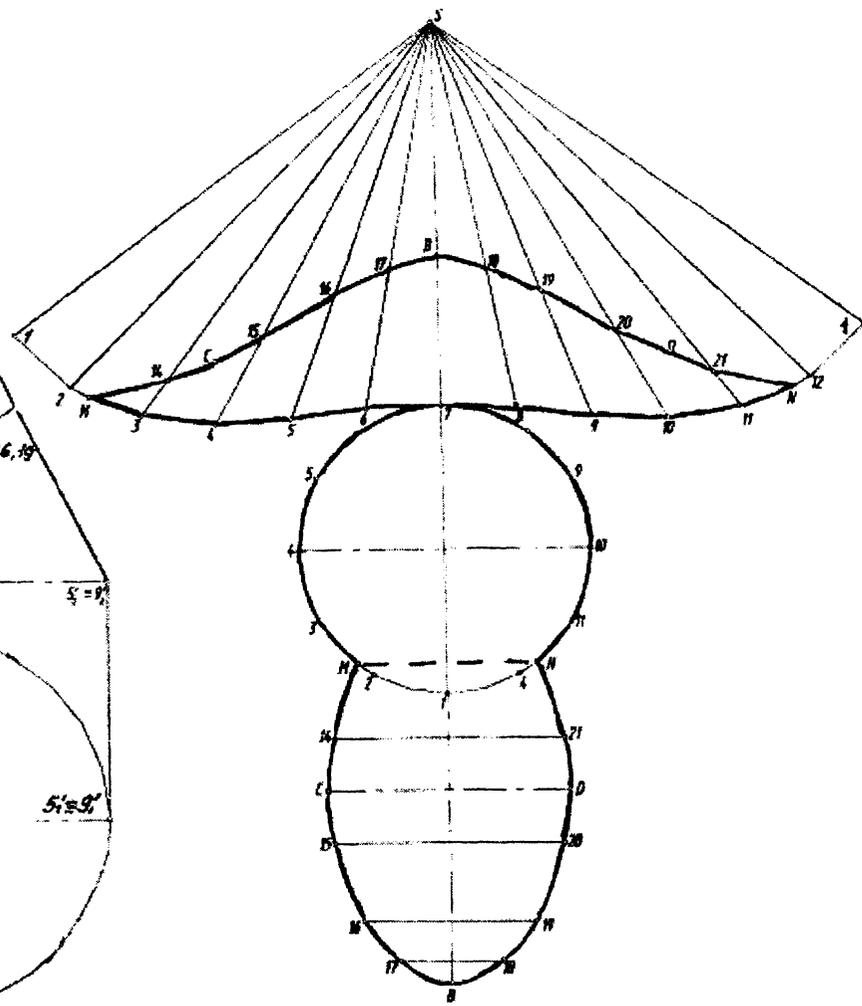
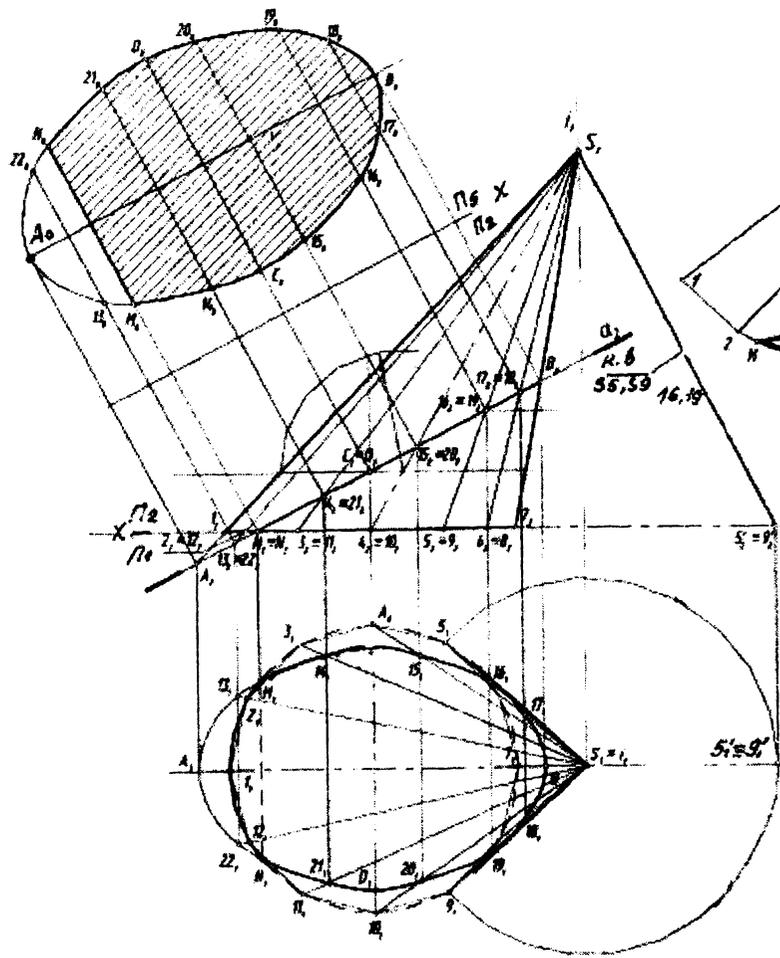
<i>Развертка поверхностей</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>				<i>Маш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 46



<i>Пересечение поверхности плоскостью. Развертка</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГиИГ	Масш.
Проверил				

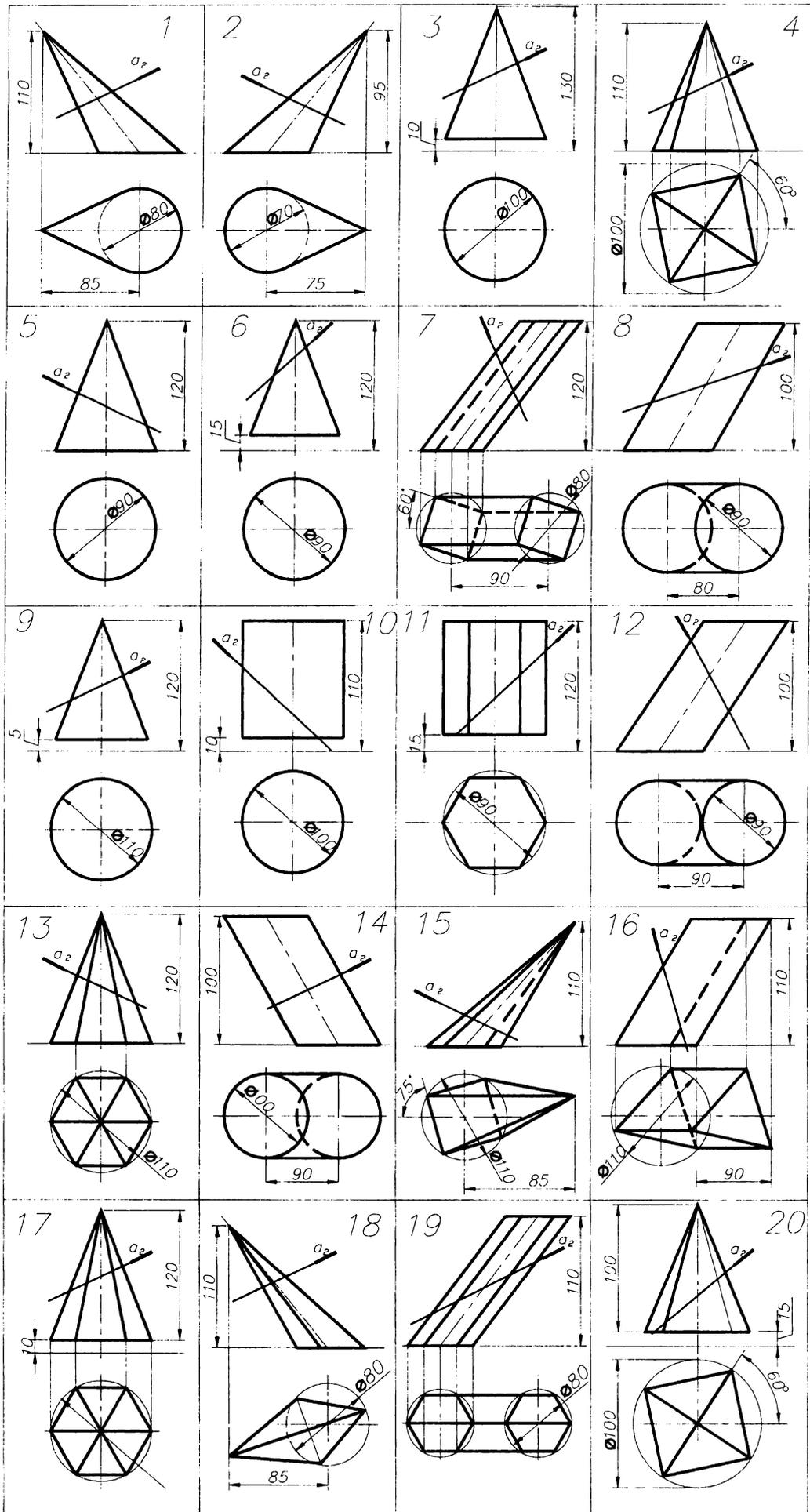
Рисунок 47

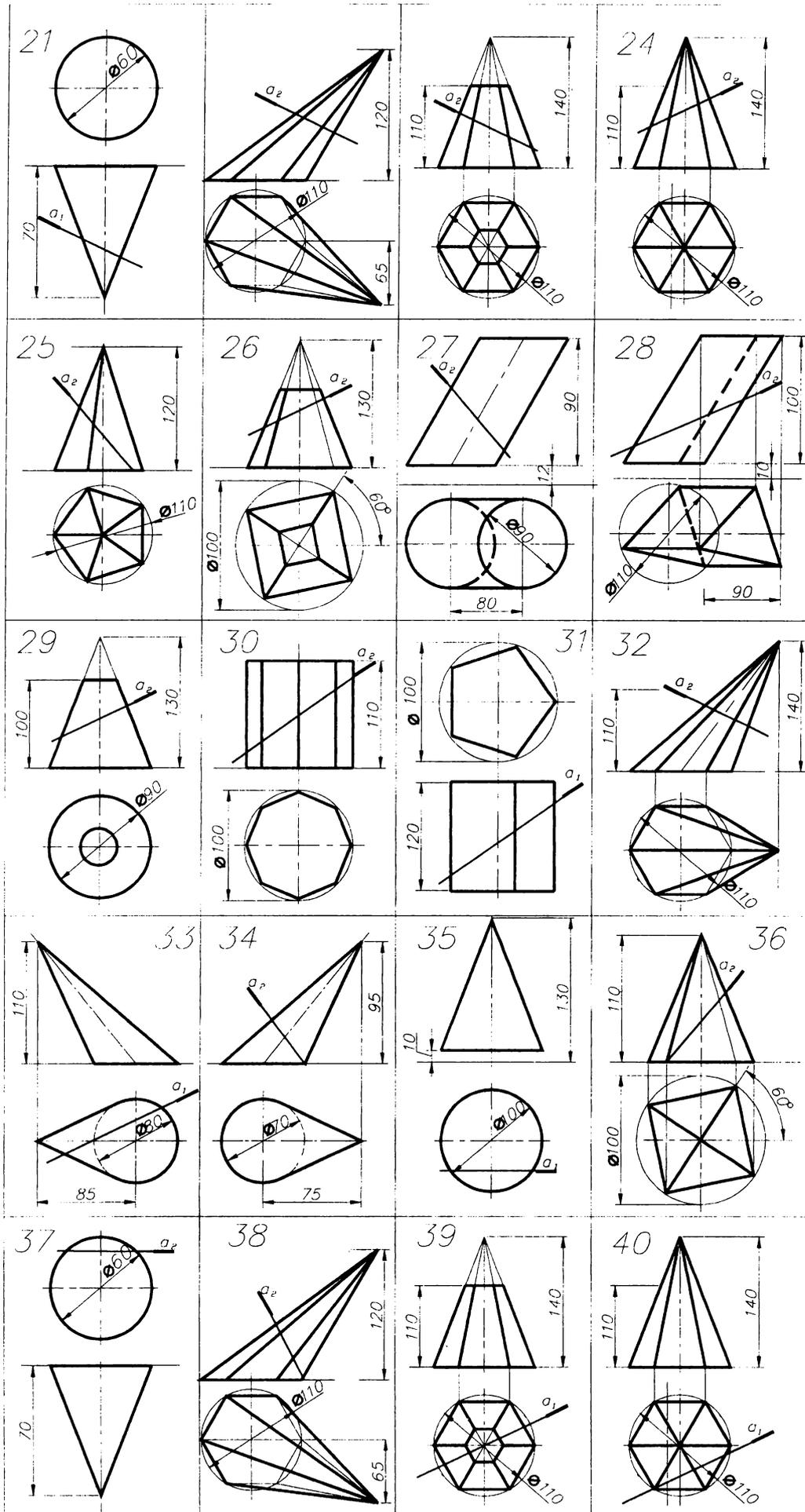


<i>Пересечение поверхности плоскостью. Развертка</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>			<i>Шифр специальности БрГТУ НГИИГ</i>	<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 48

Таблица 11





9 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ (способ секущих плоскостей-посредников частного положения; способ концентрических сфер)

Изучить методы построения линии пересечения двух поверхностей (секущих плоскостей-посредников и концентрических сфер).

Задание. Выполнить на формате А3 графическую работу.

Задача 1. Построить проекции линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей-посредников частного положения.

Задача 2. Построить проекции линии пересечения поверхностей методом концентрических сфер-посредников.

Примеры задач представлены на рис. 51-57.

Варианты заданий – см. табл. 12, 13.

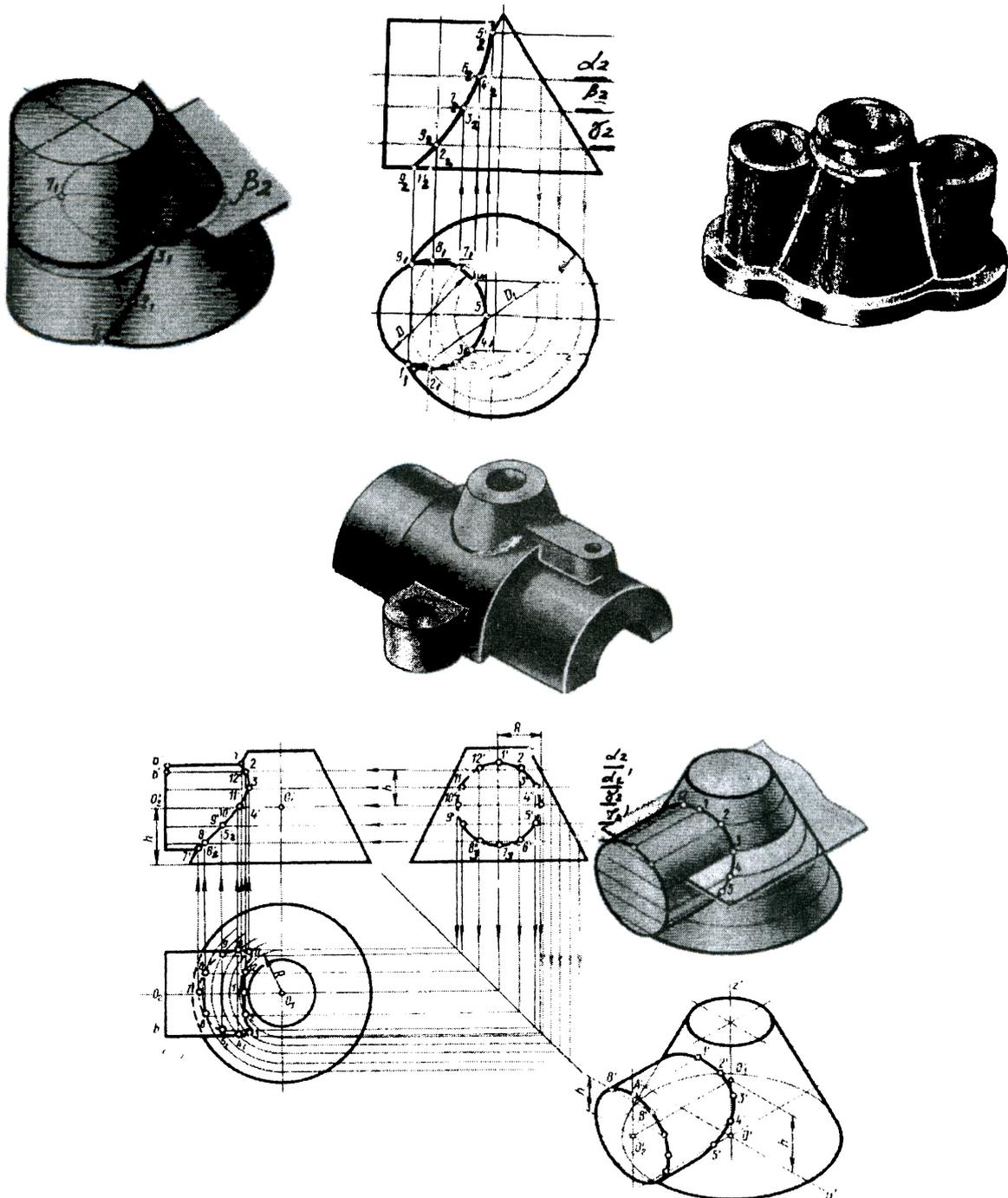


Рисунок 49 – Метод секущих плоскостей

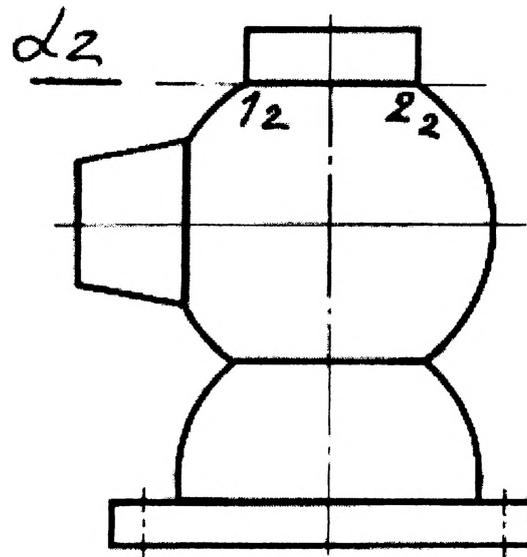
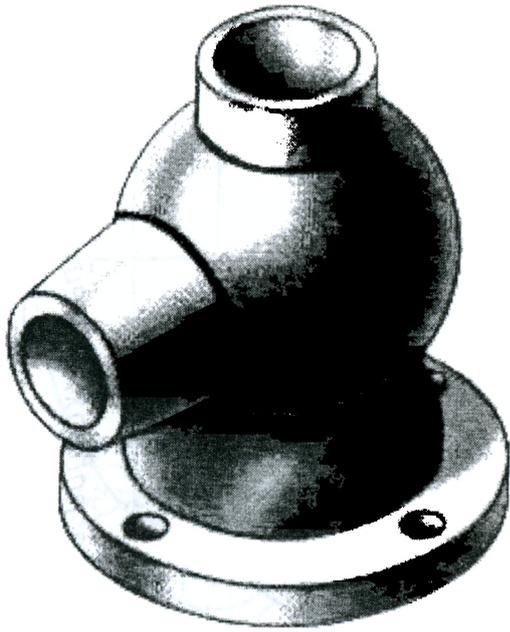
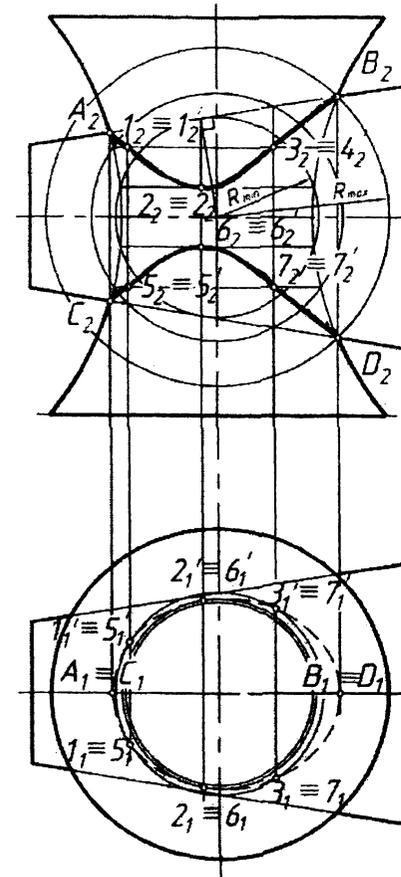
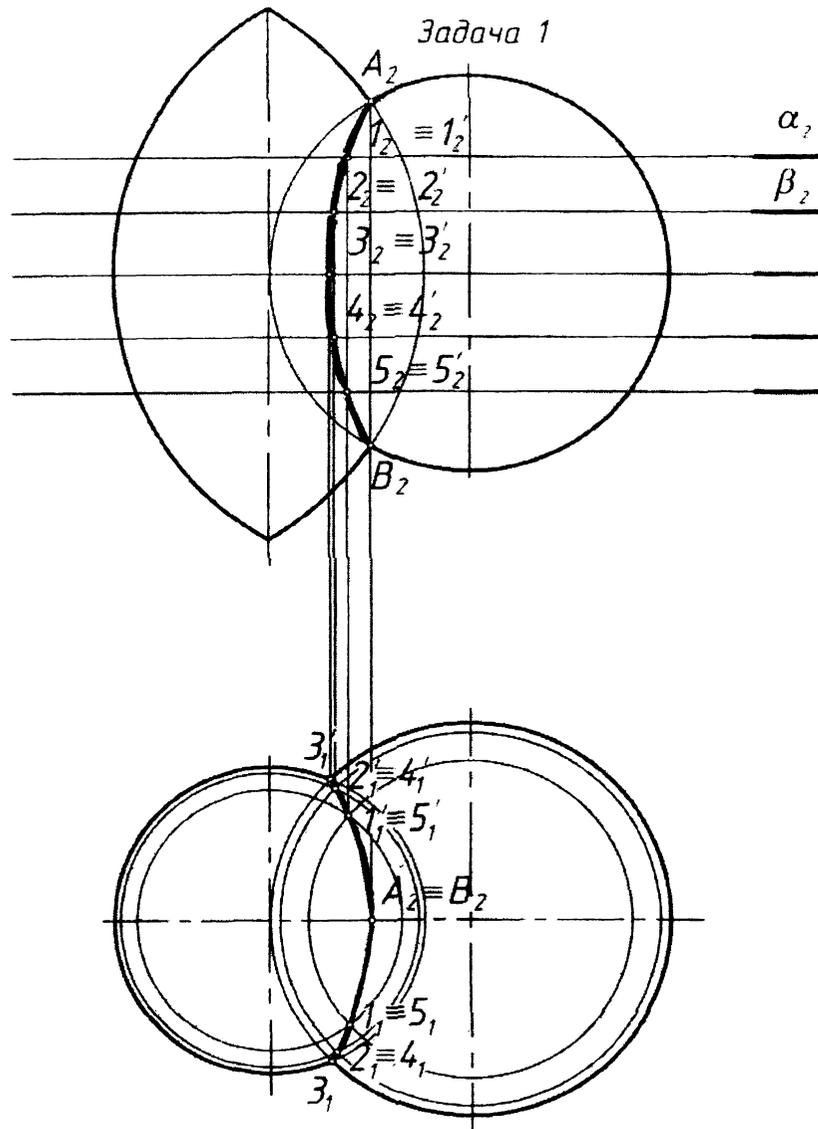


Рисунок 50 – Метод концентрических сфер

Задача 2

Задача 1



Пересечение поверхностей

Лист

Чертил

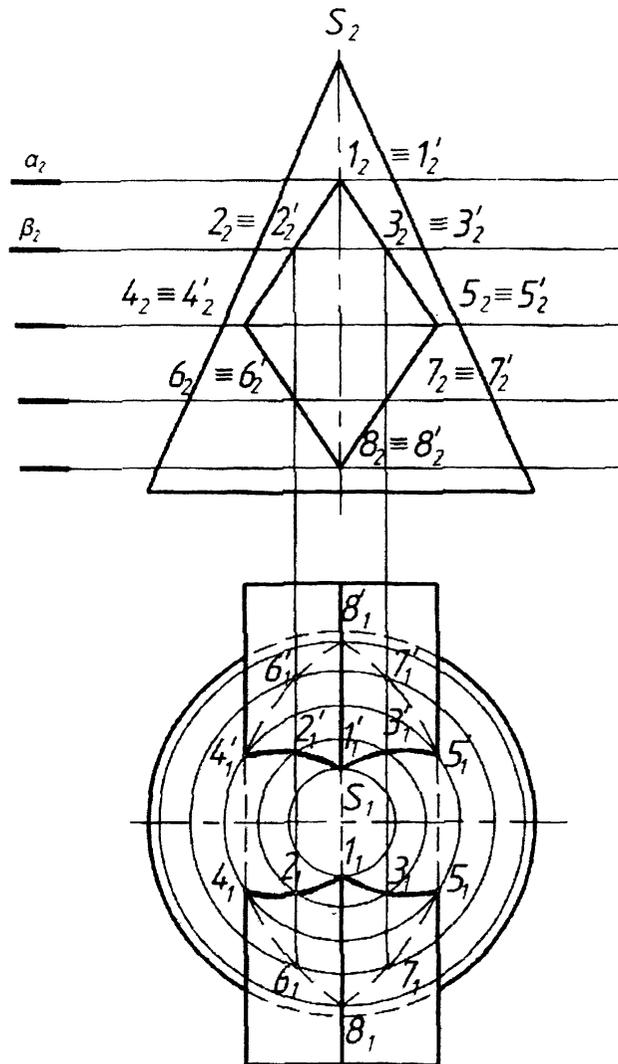
Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

Масш.

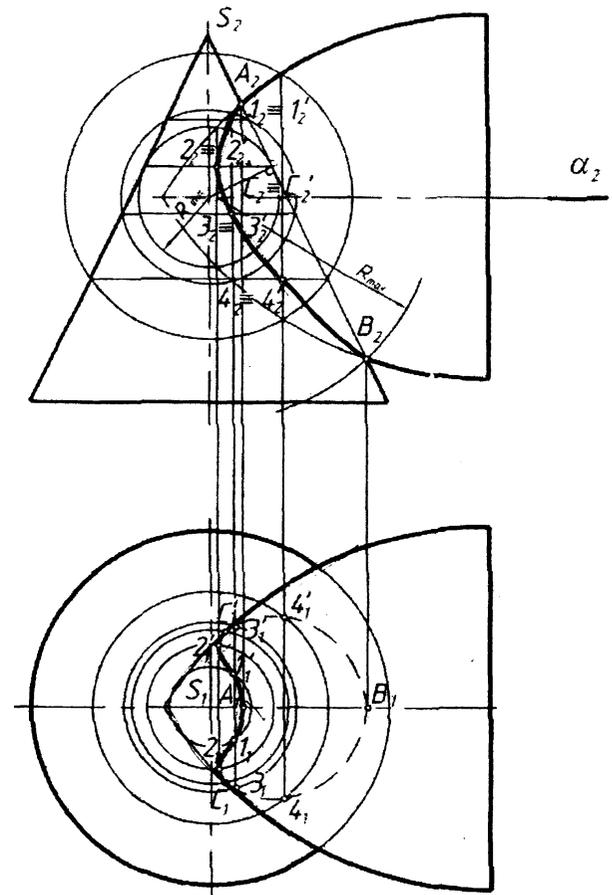
Проверил

Рисунок 51

Задача 1



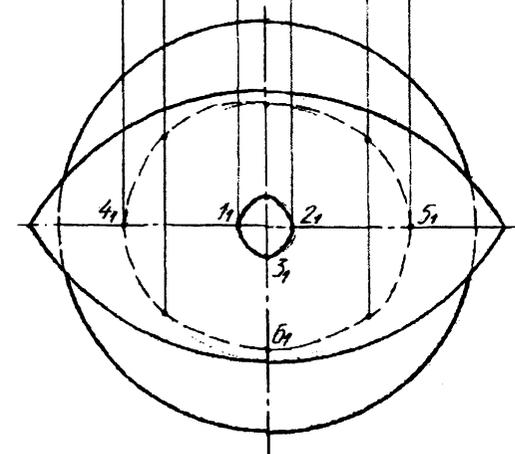
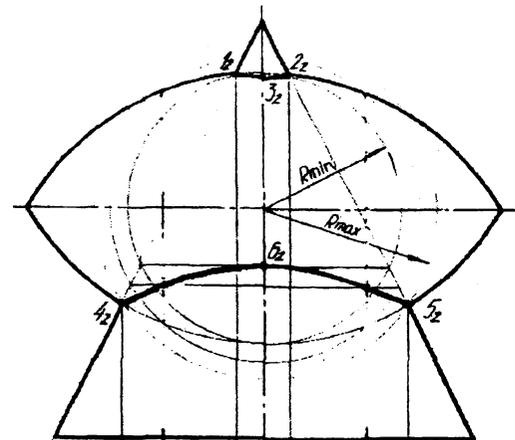
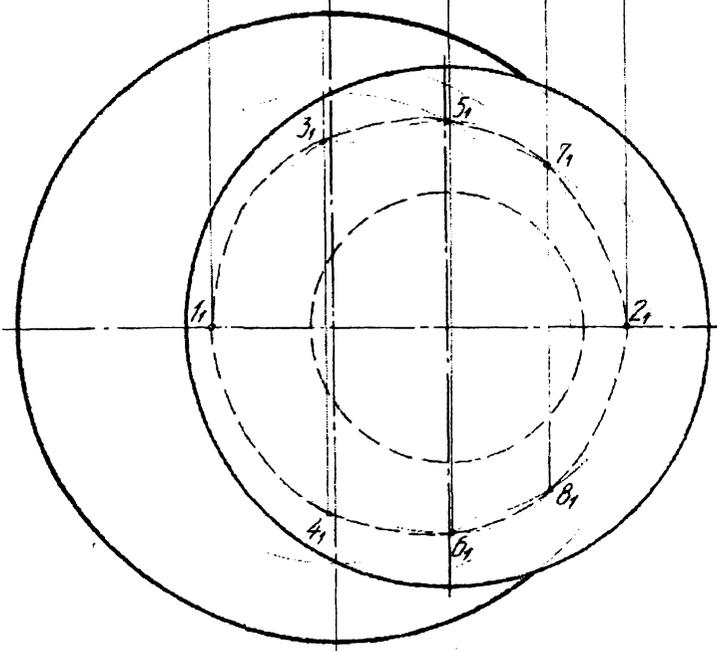
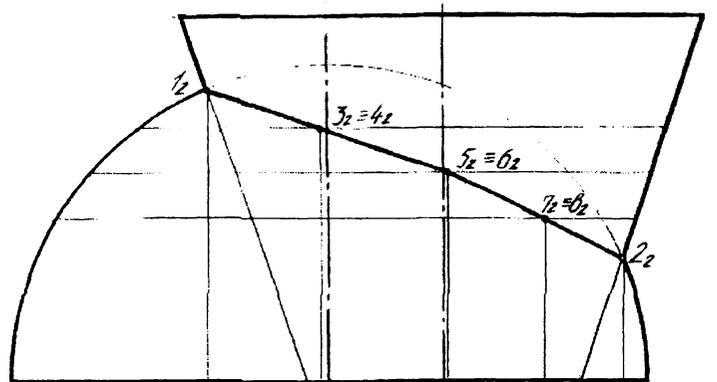
Задача 2



Пересечение поверхностей				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

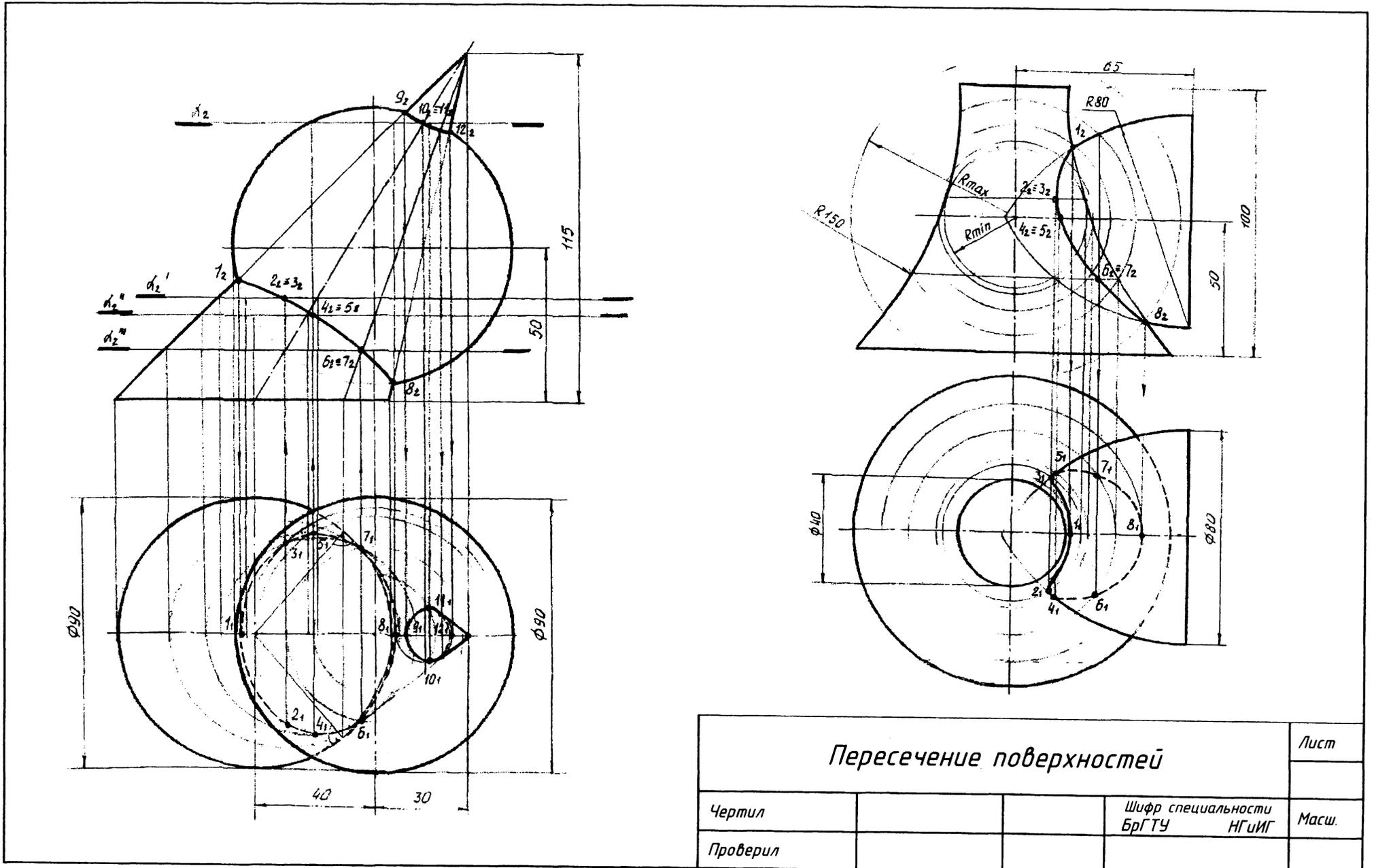
Рисунок 52

P_2
 P'_2
 P''_2



<i>Пересечение поверхностей</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

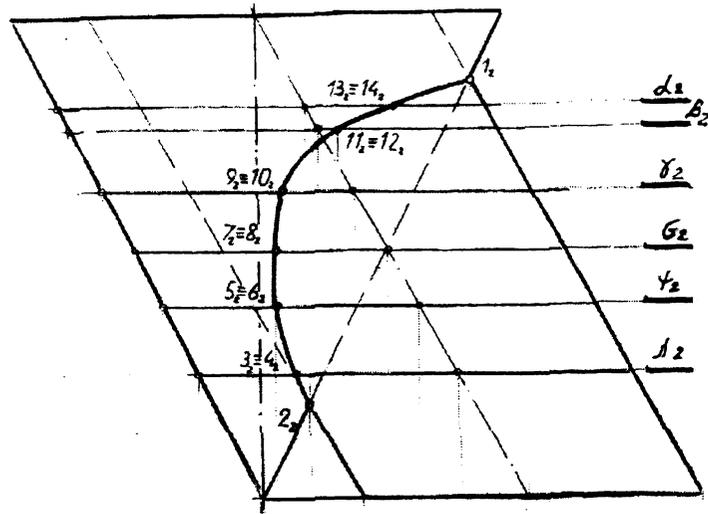
Рисунок 53



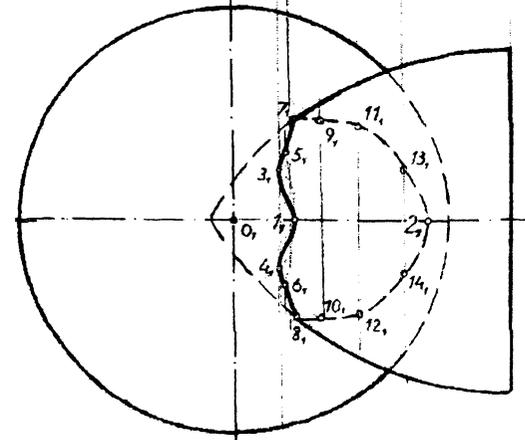
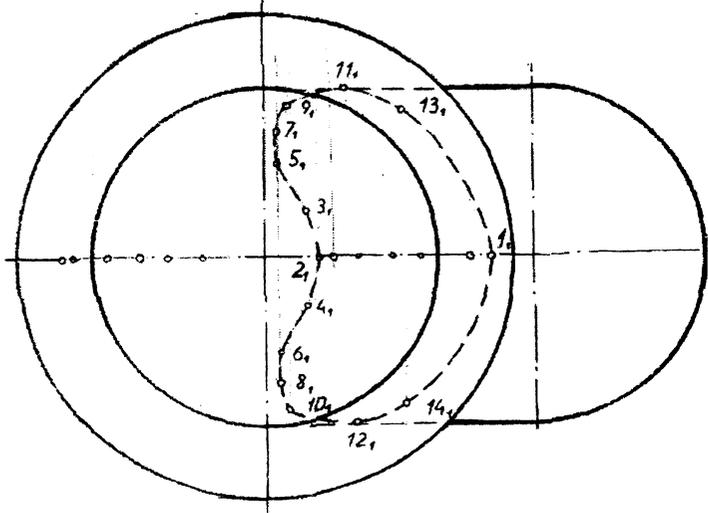
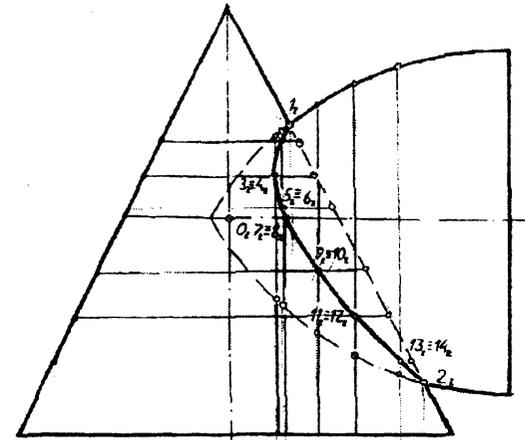
Пересечение поверхностей

			Лист
Чертил		Шифр специальности БрГУ НГИИГ	Масш.
Проверил			

Рисунок 54

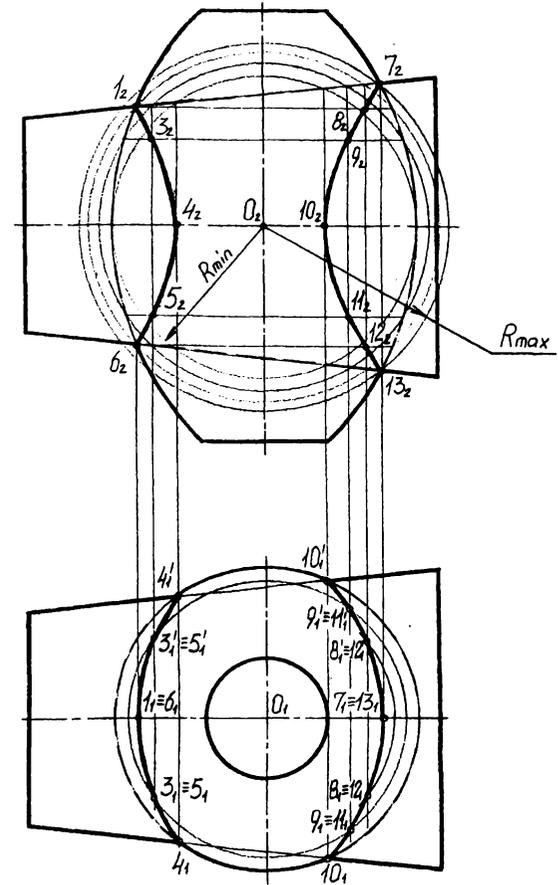
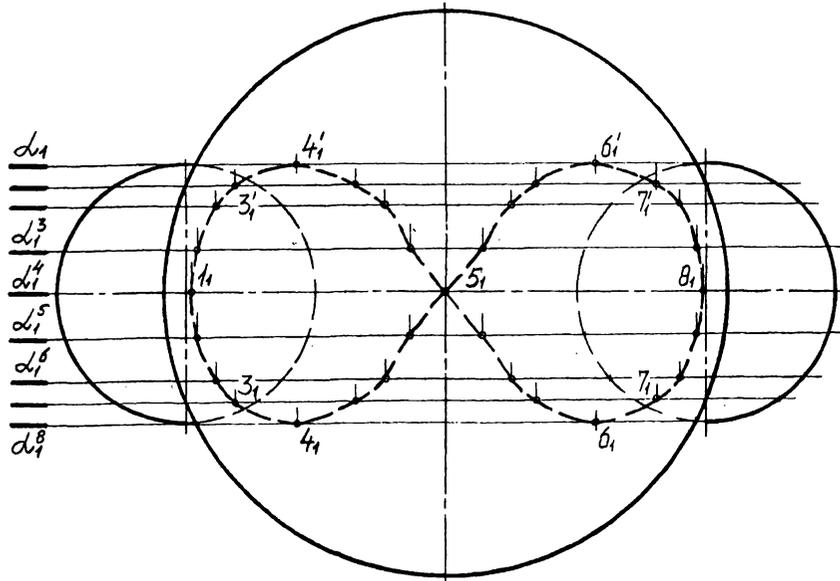
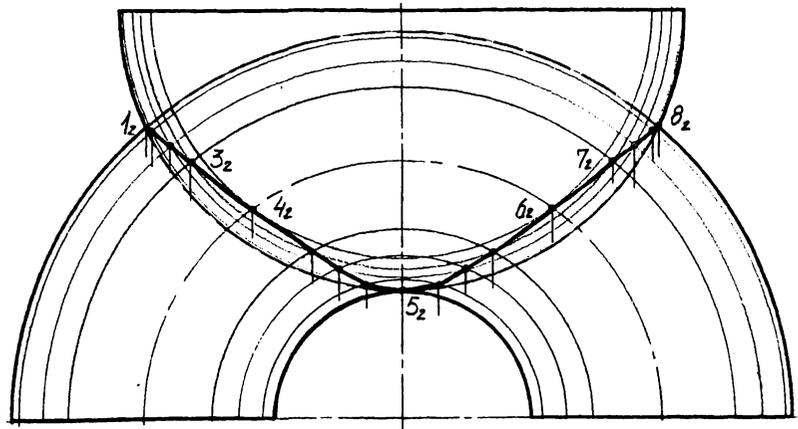


- α_2
- β_2
- γ_2
- δ_2
- ϵ_2
- ζ_2
- η_2
- θ_2



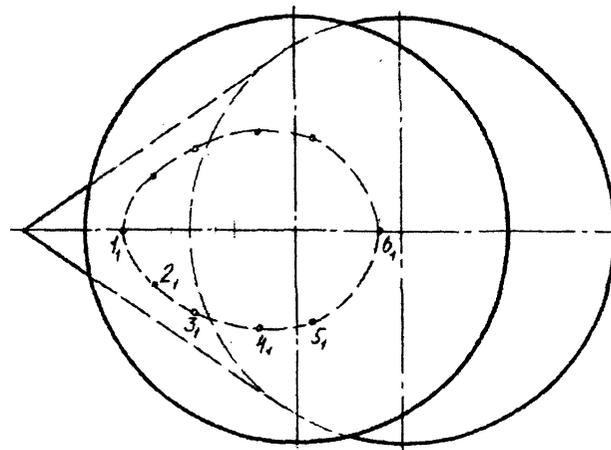
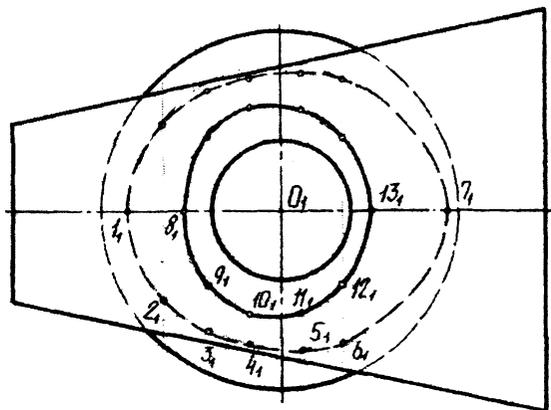
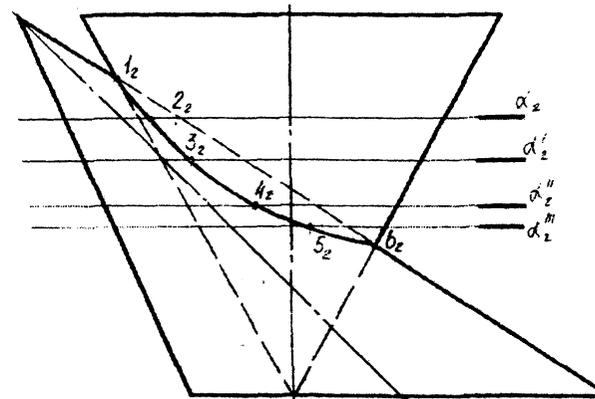
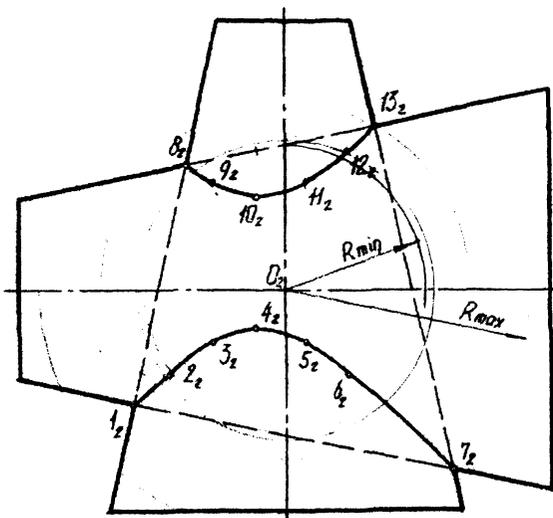
<i>Пересечение поверхностей</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГПИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 55



Пересечение поверхностей				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГиИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 56



<i>Пересечение поверхностей</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>			<i>Шифр специальности БрГТУ НГИИГ</i>	<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 57

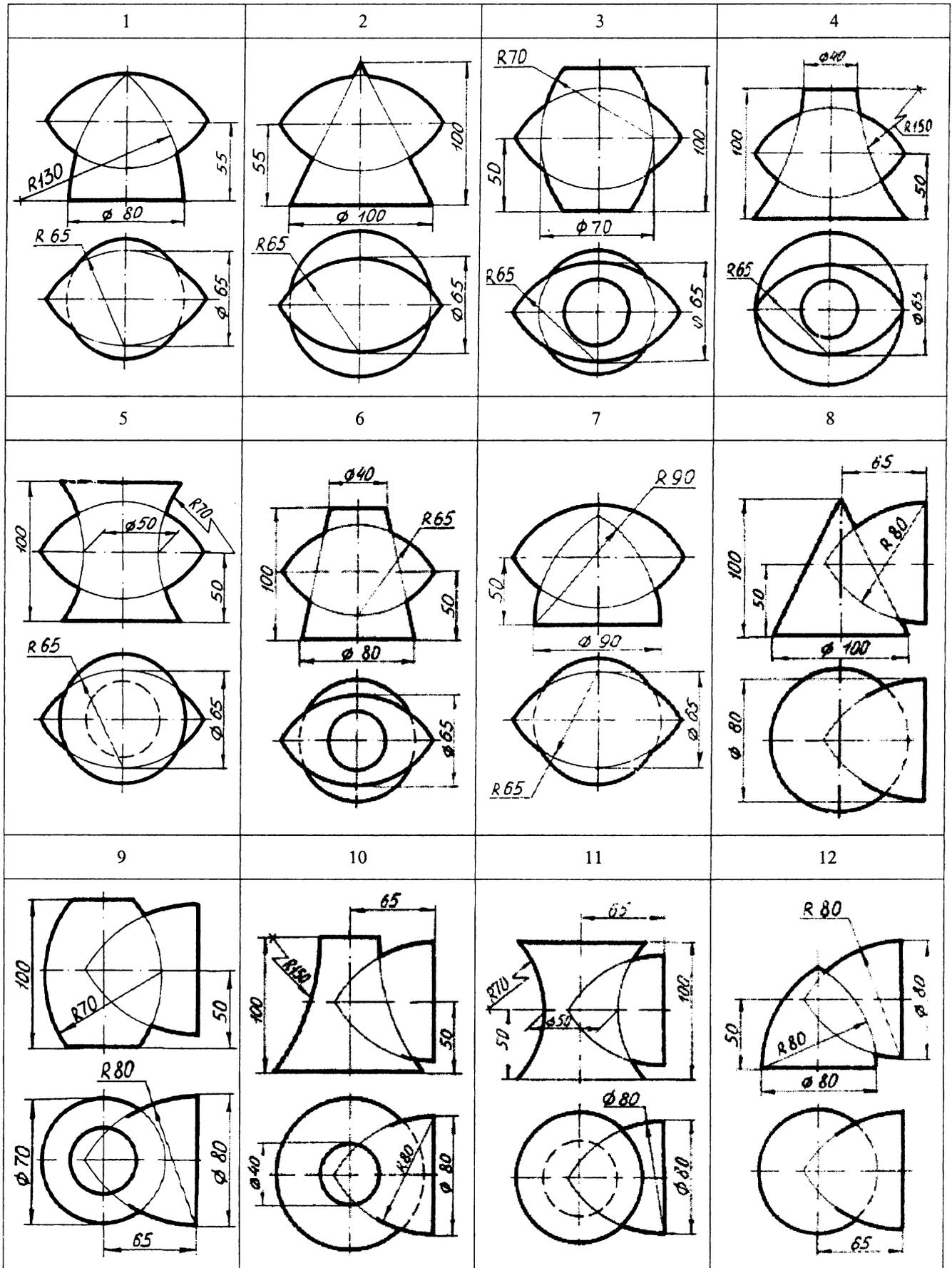
Таблица 12 – Пересечение поверхностей (метод секущих плоскостей)

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>	<p>16</p>
<p>17</p>	<p>18</p>	<p>19</p>	<p>20</p>
<p>21</p>	<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>

<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>
<p>29</p>	<p>30</p>	<p>31</p>	<p>32</p>
<p>33</p>	<p>34</p>	<p>35</p>	<p>36</p>

Таблица 13 – Пересечение поверхностей (метод сфер)



<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>	<p>16</p>
<p>17</p>	<p>18</p>	<p>19</p>	<p>20</p>
<p>21</p>	<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>

25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36

10 ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ. ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЕРТКИ ПОВЕРХНОСТИ (одна из поверхностей занимает проецирующее положение)

Изучить методику составления алгоритма задач по построению линий пересечения двух поверхностей, одна из которых занимает проецирующее положение.

Задание 1. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить две проекции линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей-посредников. Определить видимость.

Задача 2. Построить развертку одной из поверхностей. Нанести линию сечения.

Примеры задач представлены на рис. 59-63.

Варианты заданий – см. табл. 14.

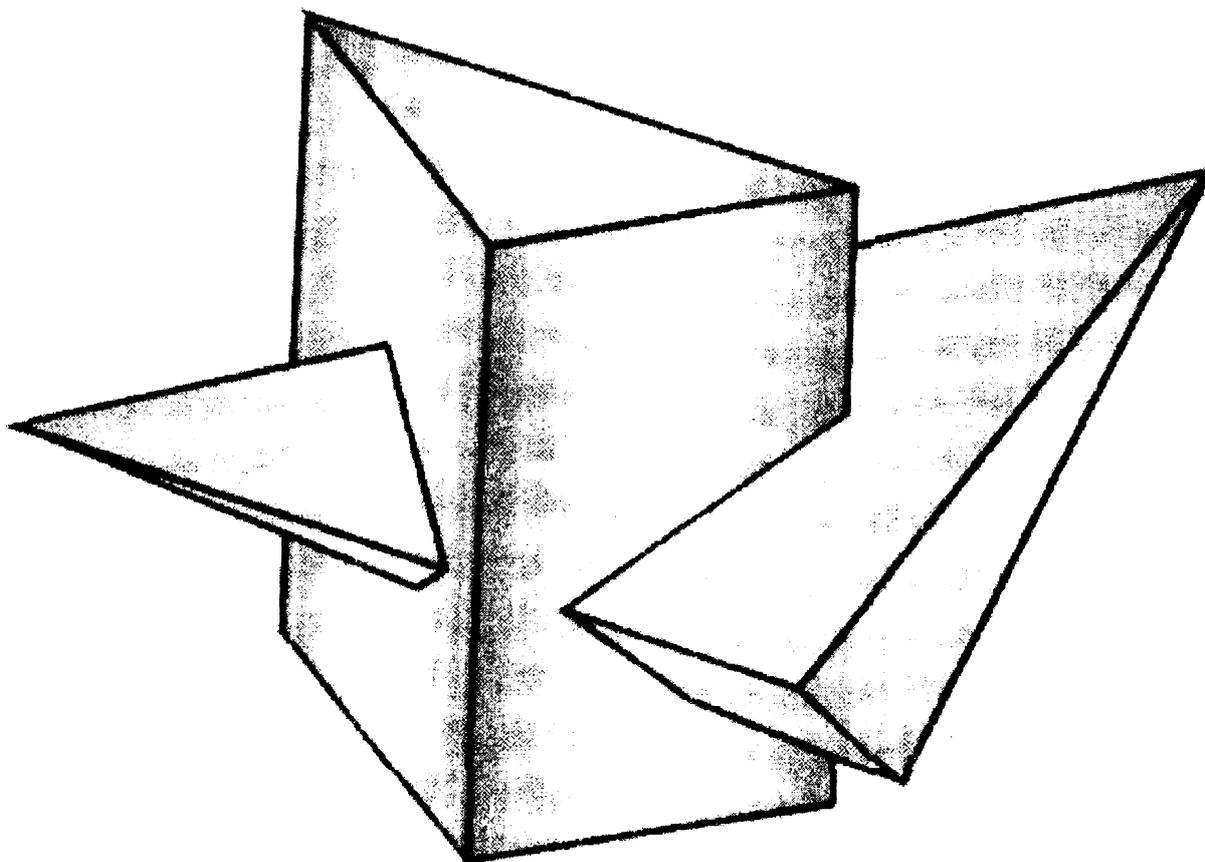
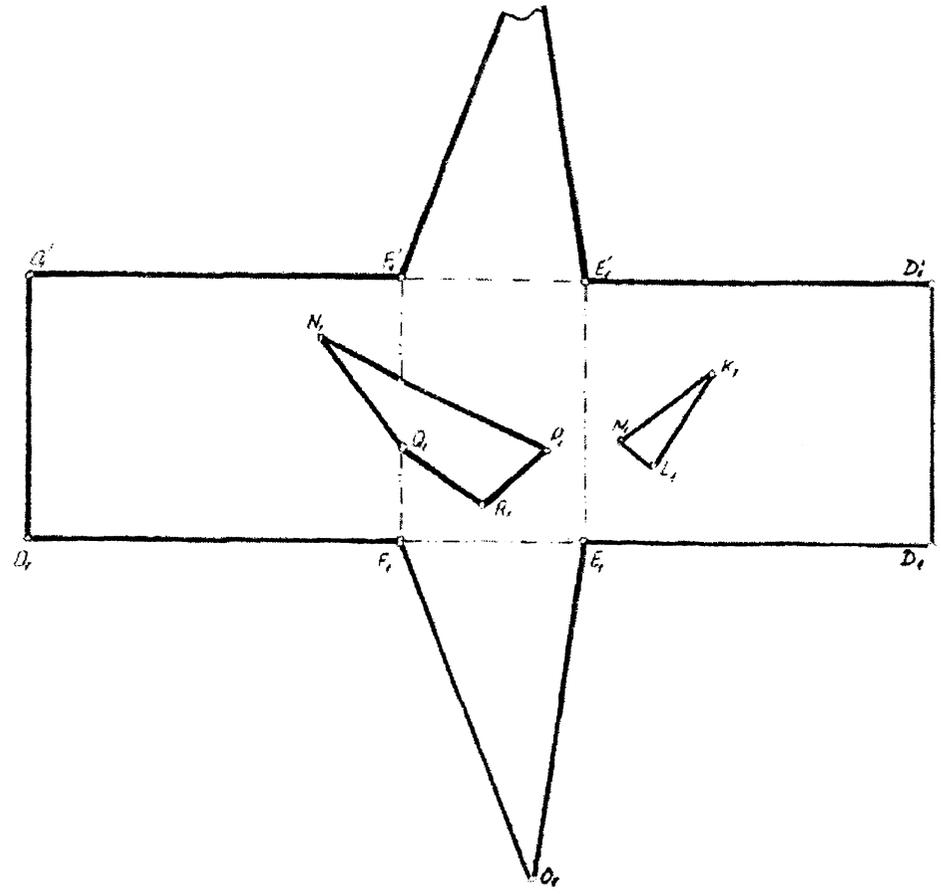
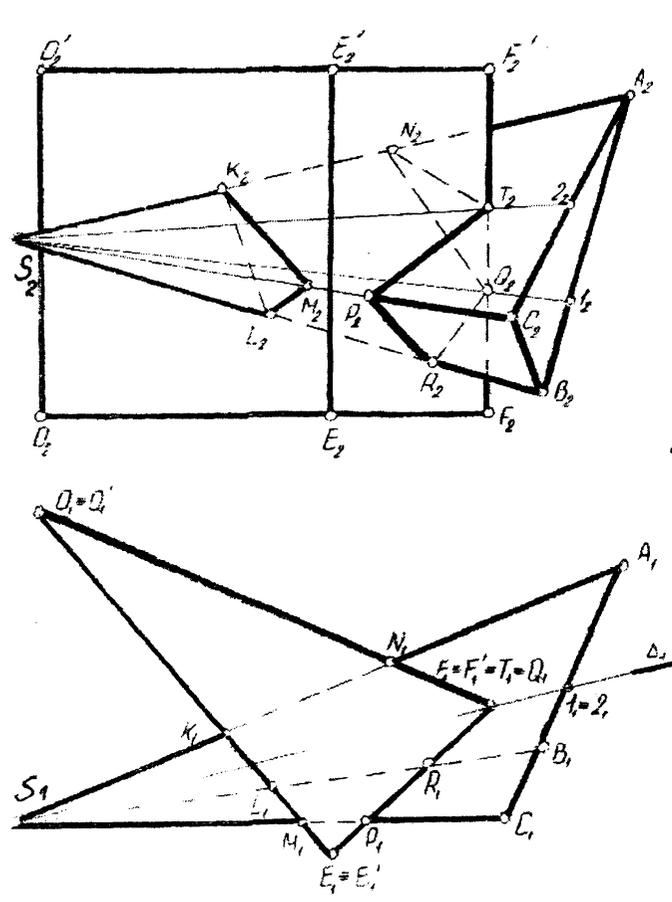
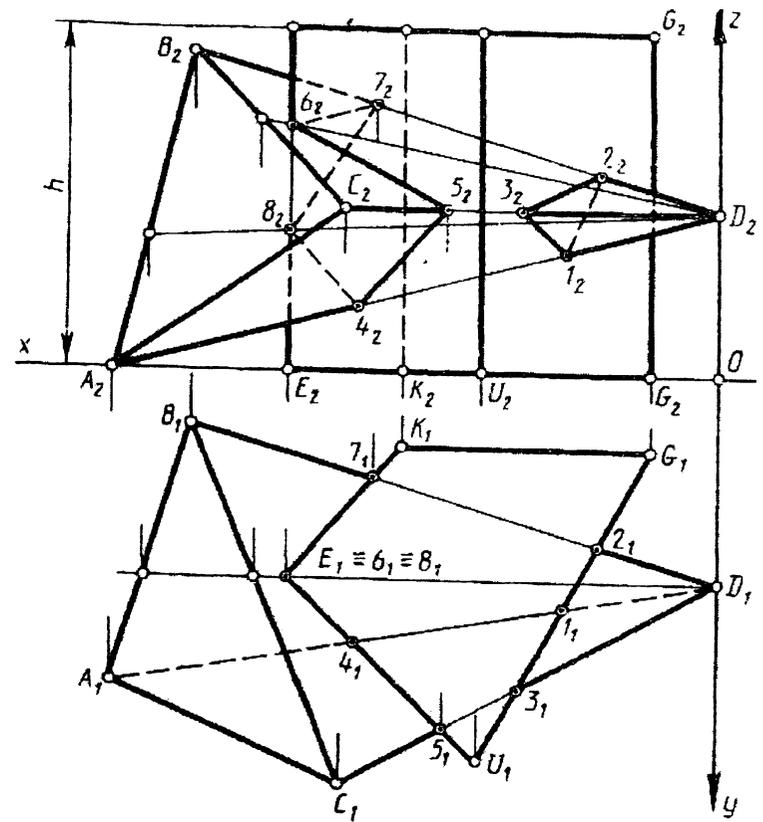
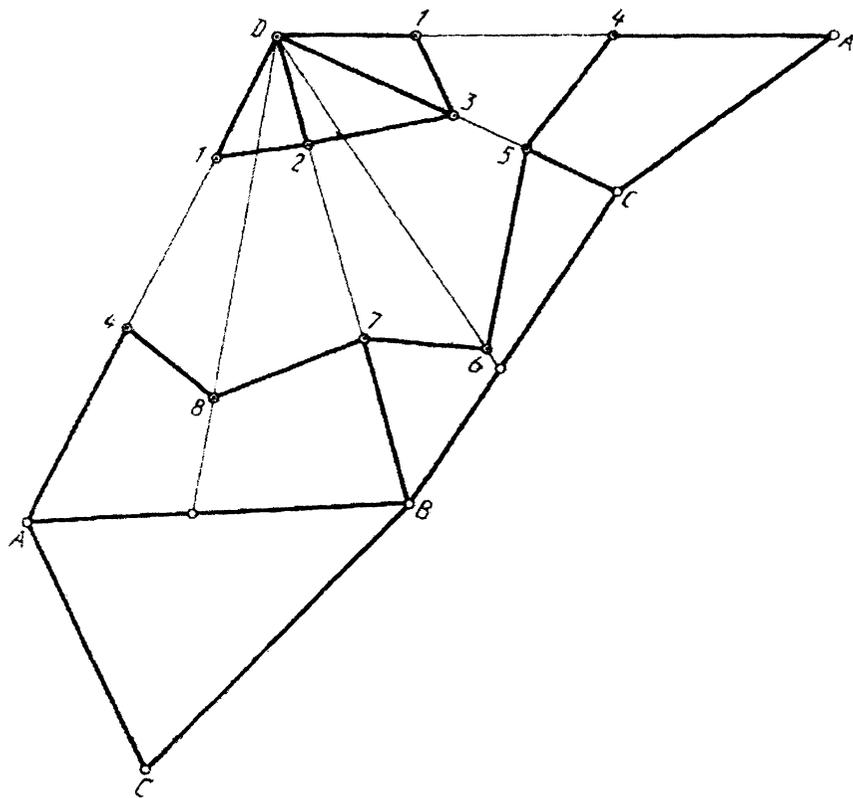


Рисунок 58 – Пересечение поверхностей



<i>Пересечение поверхностей. Развертка</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>			<i>Шифр специальности БрГТУ НГУИГ</i>	<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 59



Пересечение поверхностей. Развертка

Лист

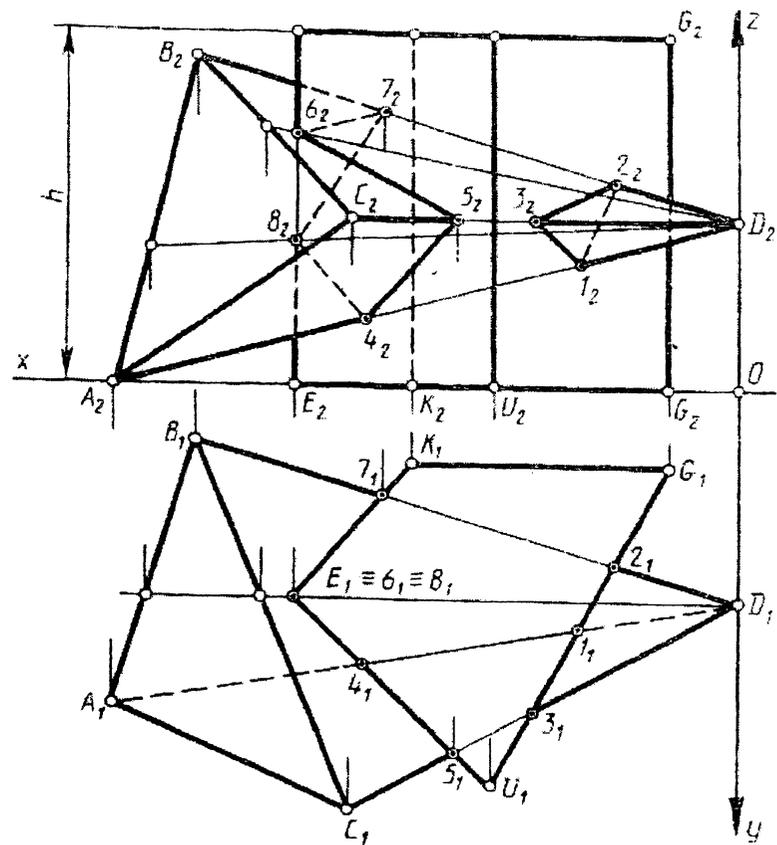
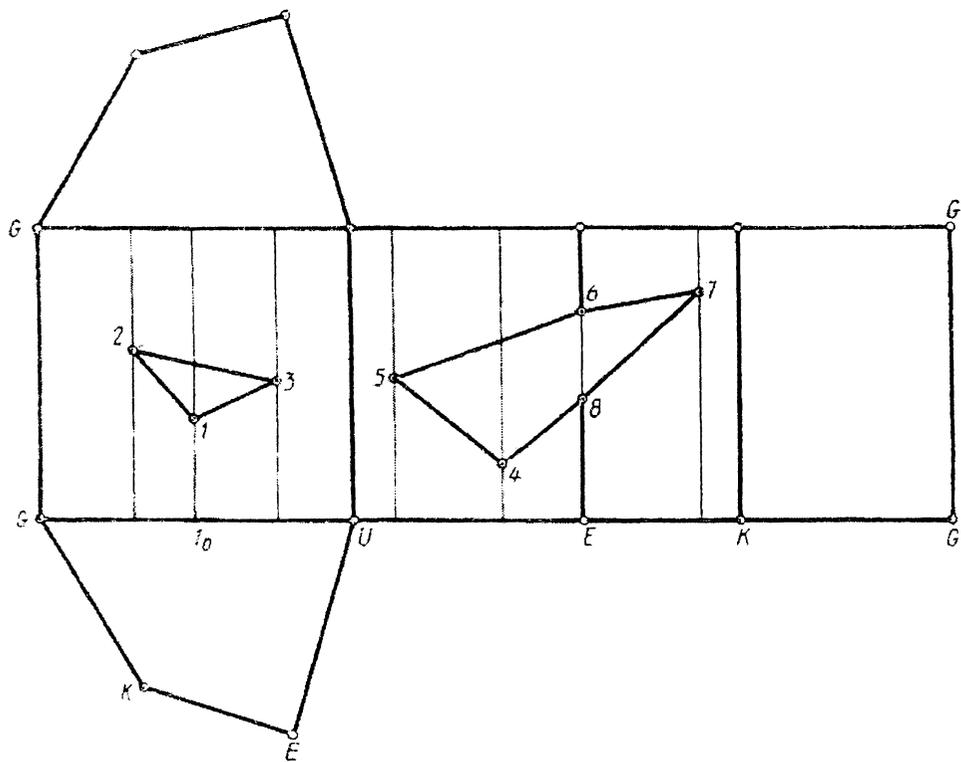
Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГиИГ

Масш.

Проверил

Рисунок 60



Пересечение поверхностей. Развертка

Лист

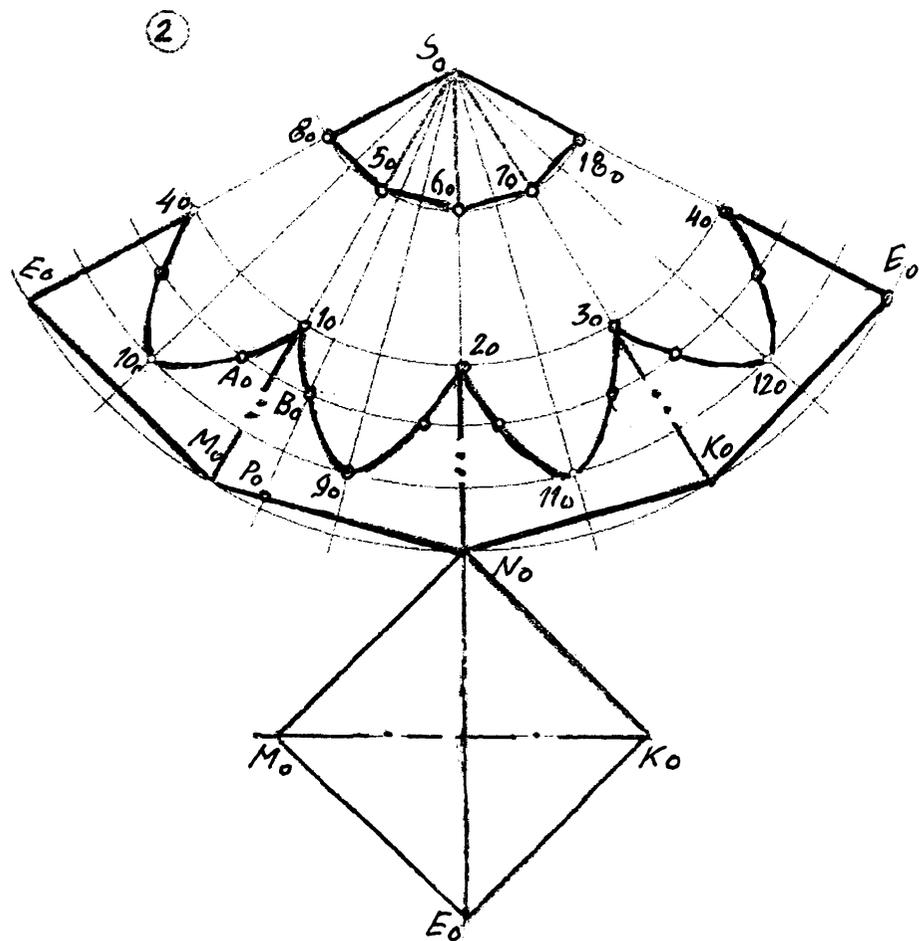
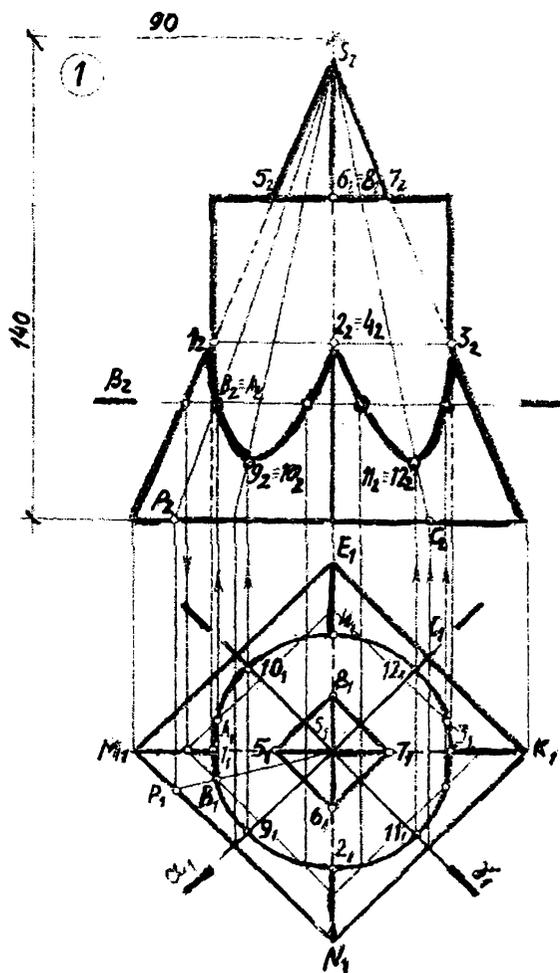
Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГУИГ

Масш.

Проверил

Рисунок 61



Пересечение поверхностей. Развертка

Чертил

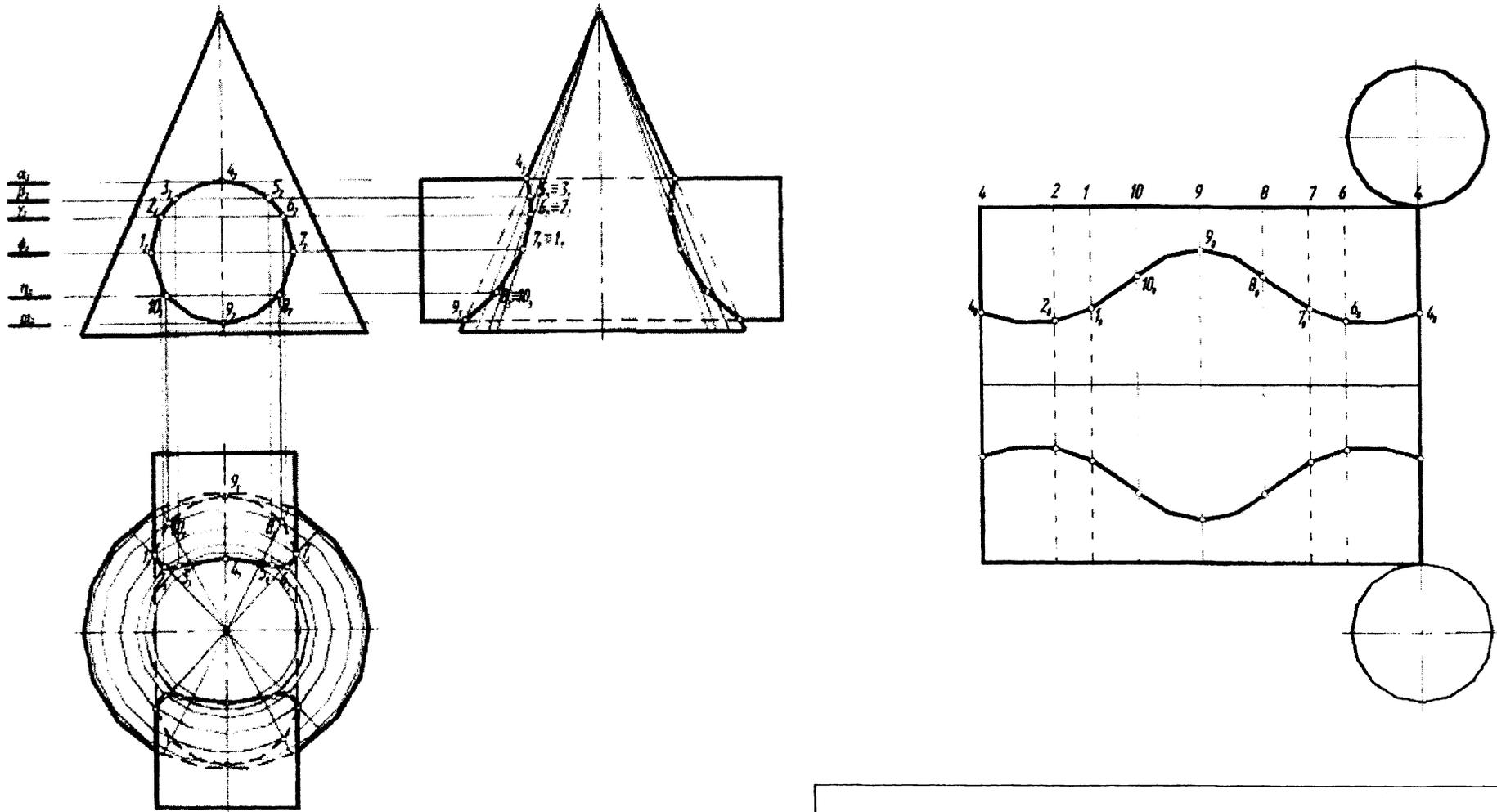
Проверил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

Лист

Масш.

Рисунок 62



<i>Пересечение поверхностей. Развертка</i>				<i>Лист</i>
<i>Чертил</i>			<i>Шифр специальности БрГТУ НГИИГ</i>	<i>Масш.</i>
<i>Проверил</i>				

Рисунок 63

Таблица 14

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>5</p>	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>
<p>9</p>	<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>
<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>	<p>16</p>

<p>17</p>	<p>18</p>	<p>19</p>	<p>20</p>
<p>21</p>	<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>
<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>
<p>25</p>	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>

11 ПЕРСПЕКТИВА

Изучить построение перспективы методом архитекторов на формате А3.

Задание. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить перспективу геометрического объема методом архитекторов.

Примеры задач представлены на рис. 65-67.

Варианты заданий – см. табл. 15.

Для подготовительных работ условие задания перерисовать по варианту в масштабе 1:1, а построение перспективы увеличить в 4 раза.

В каждом варианте задания приведены три положения линии горизонта $h-h$. Для выполнения графической работы линия горизонта $h-h$ указывается преподавателем.

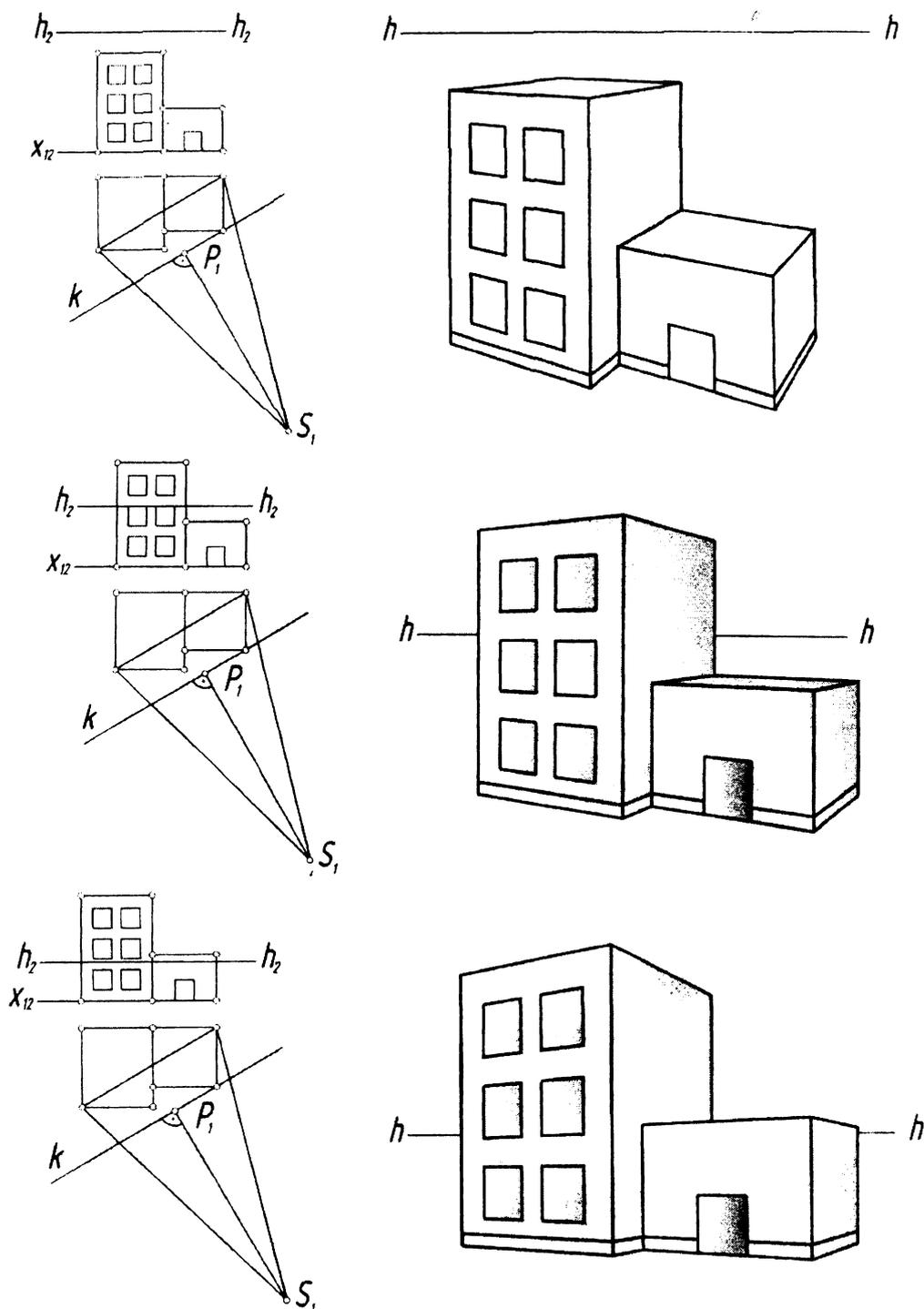
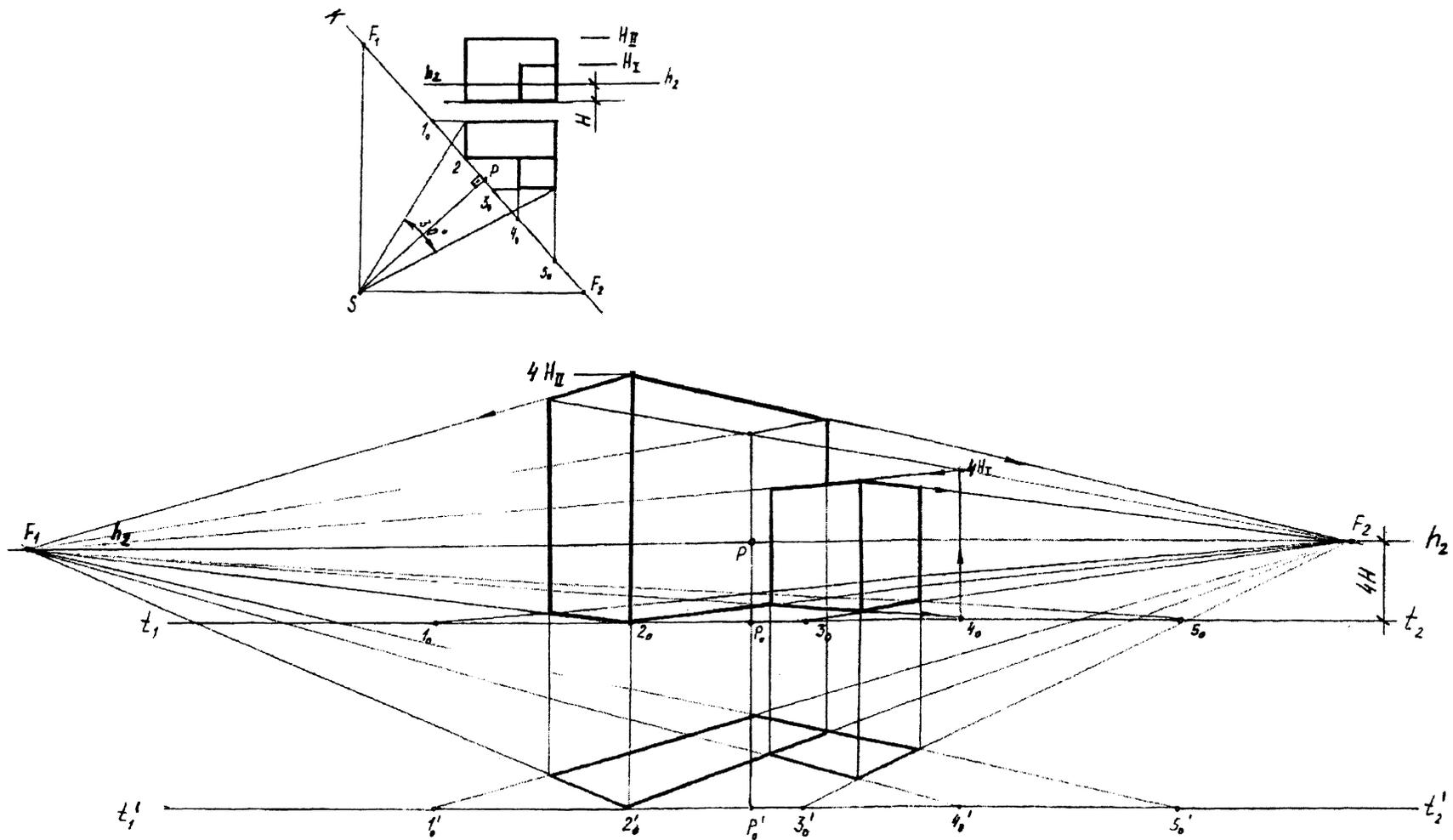


Рисунок 64 – Перспектива с различным расположением линии горизонта



Перспектива геометрического объема

				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 65

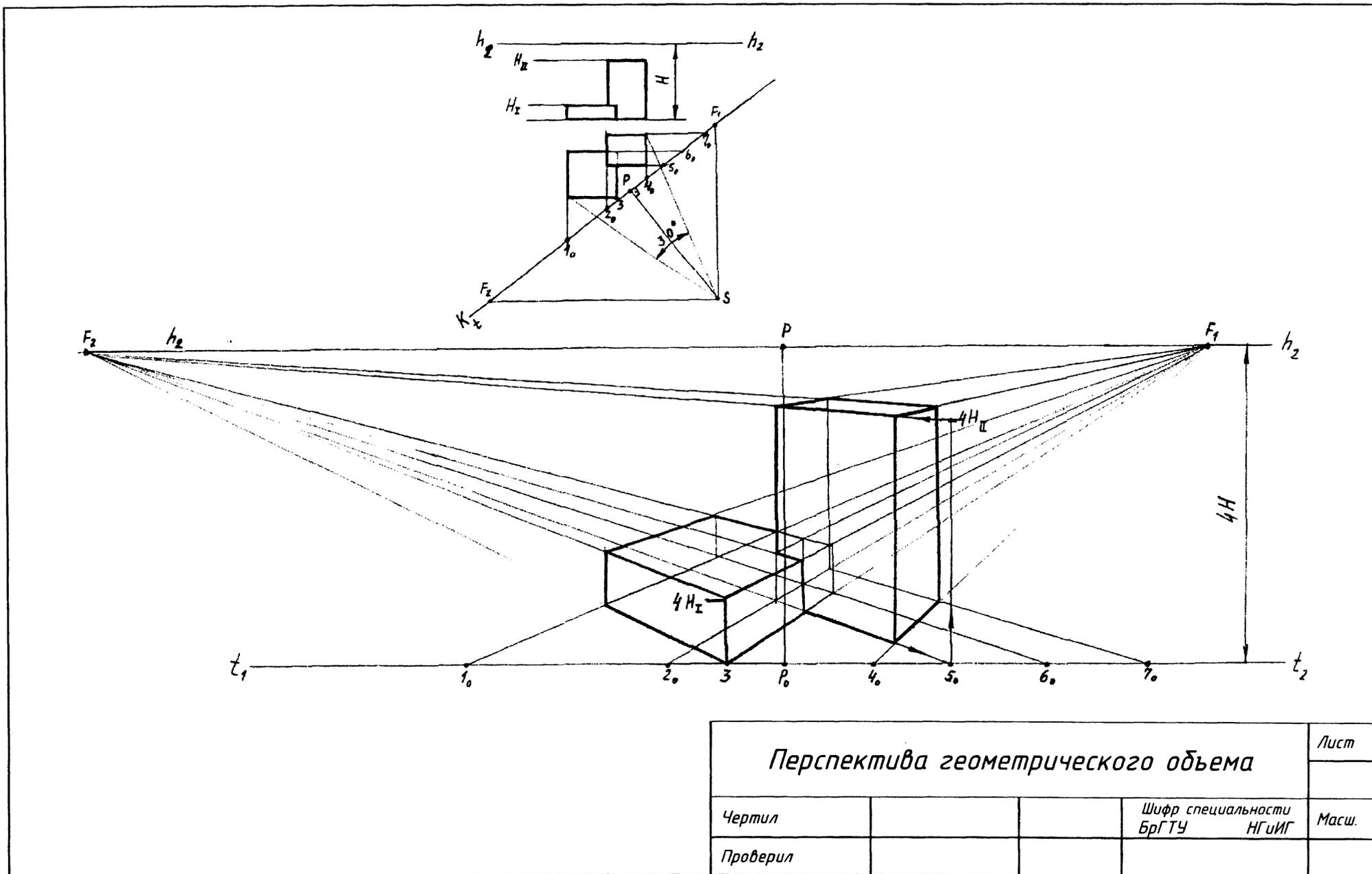
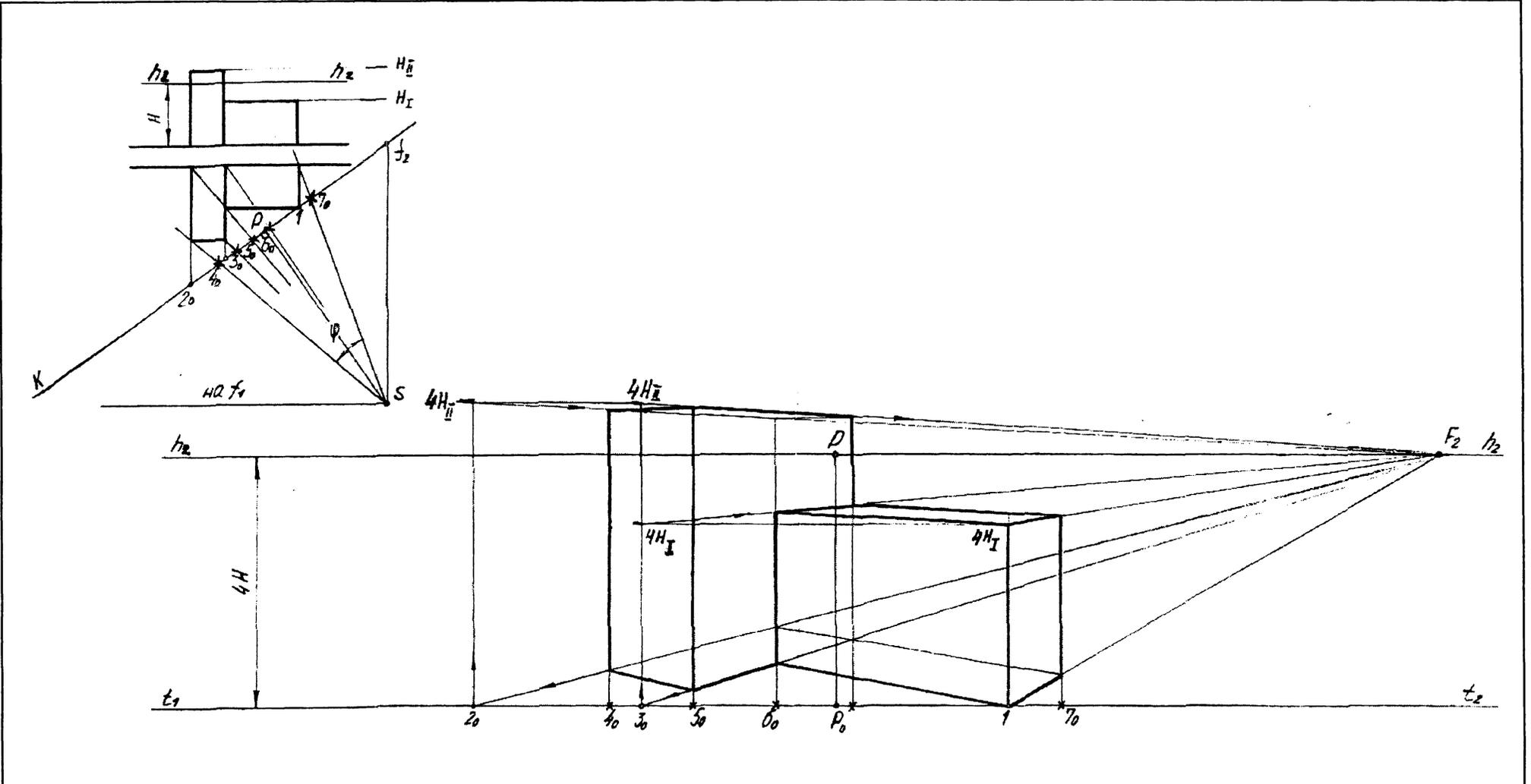


Рисунок 66



<i>Перспектива геометрического объема</i>				Лист
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил				

Рисунок 67

Таблица 15

<p>Вариант 1</p>	<p>Вариант 2</p>	<p>Вариант 3</p>	<p>Вариант 4</p>
<p>Вариант 5</p>	<p>Вариант 6</p>	<p>Вариант 7</p>	<p>Вариант 8</p>
<p>Вариант 9</p>	<p>Вариант 10</p>	<p>Вариант 11</p>	<p>Вариант 12</p>
<p>Вариант 13</p>	<p>Вариант 14</p>	<p>Вариант 15</p>	<p>Вариант 16</p>

<p>Вариант 17</p>	<p>Вариант 18</p>	<p>Вариант 19</p>	<p>Вариант 20</p>
<p>Вариант 21</p>	<p>Вариант 22</p>	<p>Вариант 23</p>	<p>Вариант 24</p>
<p>Вариант 25</p>	<p>Вариант 26</p>	<p>Вариант 27</p>	<p>Вариант 28</p>
<p>Вариант 29</p>	<p>Вариант 30</p>	<p>Вариант 31</p>	<p>Вариант 32</p>

12 ПРОЕКЦИИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ

Задание 1. Выполнить графическую работу на формате А3.

Задача 1. Построить линии пересечения откосов выемок и насыпей земляного сооружения (площадки и дороги) между собой и с топографической поверхностью.

Задача 2. Построить профиль сооружения заданной плоскостью.

Примеры задач представлены на рис. 69-74.

Варианты заданий – см. табл. 16, 17, 18 (к табл. 18 – рис. 77).

По условию топографическая поверхность задана горизонталями. Земляное сооружение приведено с указанными уклонами откосов.

Масштаб чертежа 1:200 (вспомогательная сетка для масштаба 1:200 $10\text{ м} = 50\text{ мм}$).

Откосы выемок имеют уклон $i = 1:1$, откосы насыпей – $i = 1:1,5$ и уклон дороги – $i = 1:6$.

Интервал $l = 1/i$ (для масштаба 1:200 $l_{\text{выемки}} = 5\text{ мм}$; $l_{\text{насыпи}} = 7,5\text{ мм}$; $l_{\text{дороги}} = 30\text{ мм}$)

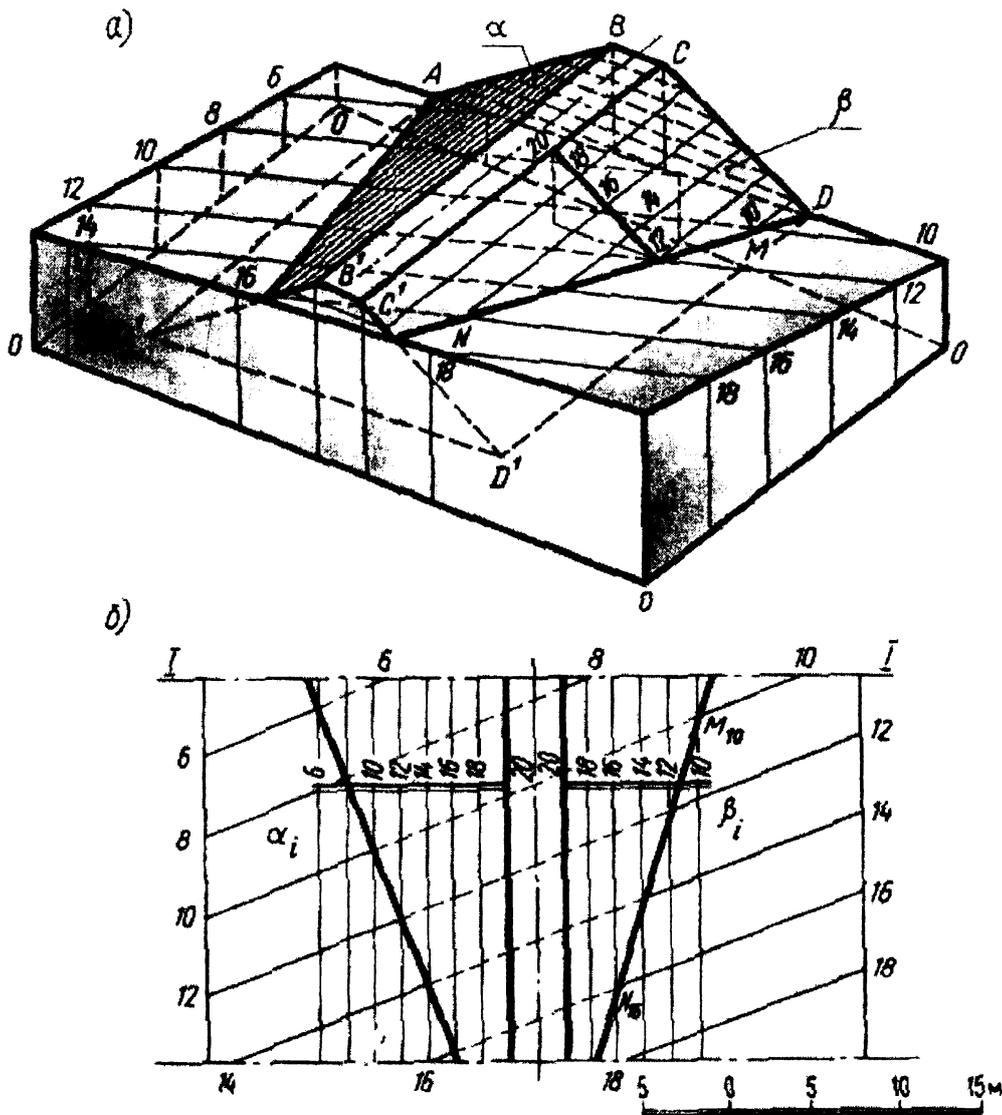
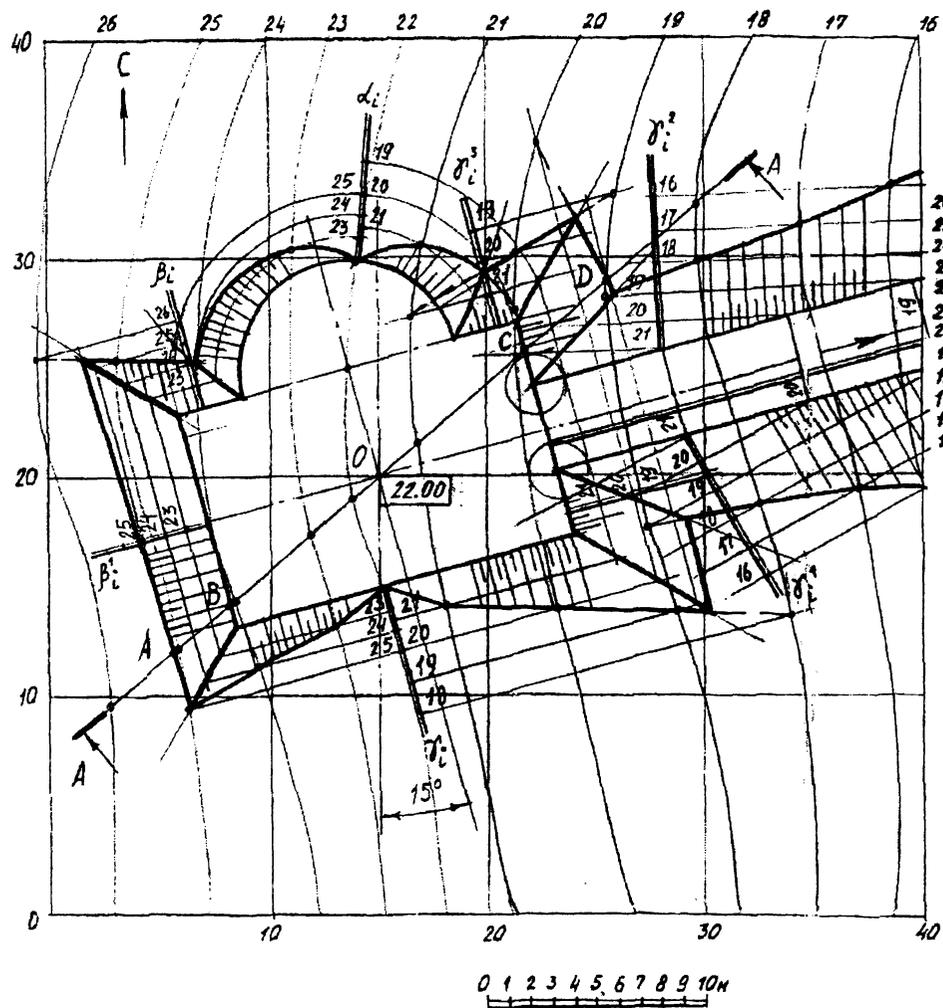
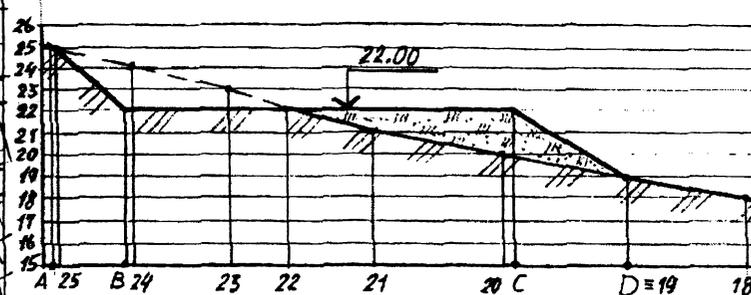


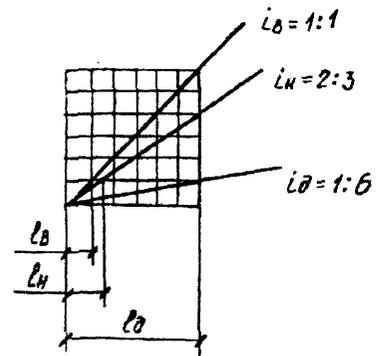
Рисунок 68 – Пересечение откосов насыпи полотна ж/дороги



Профиль А-А



Масштаб уклонов



Проекция с числовыми отметками

Лист

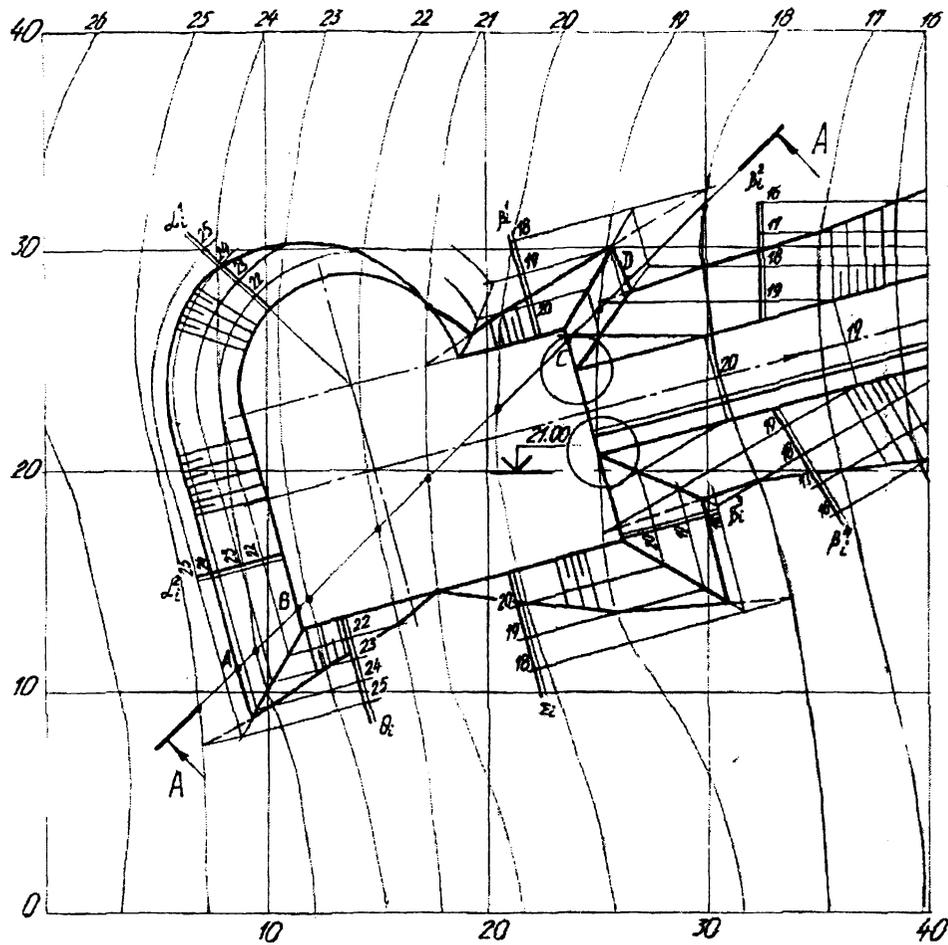
Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

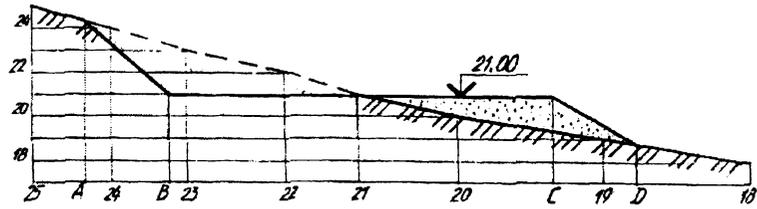
Масш.

Проверил

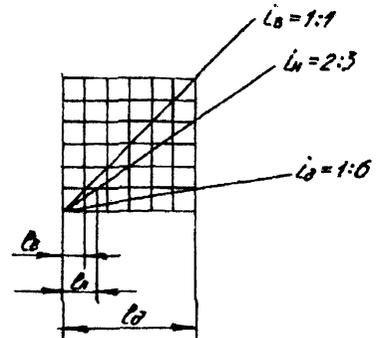
Рисунок 69



Профиль А-А



Масштаб уклонов



1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 м

Проекция с числовыми отметками

Лист

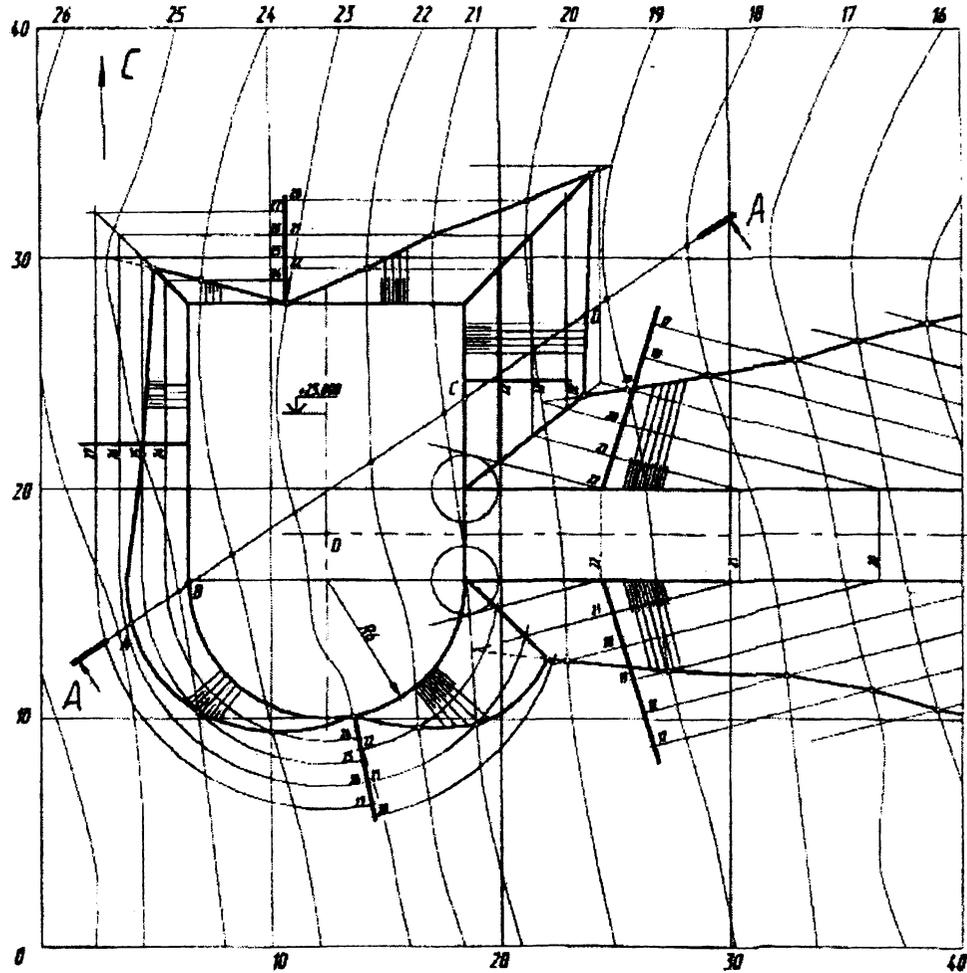
Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

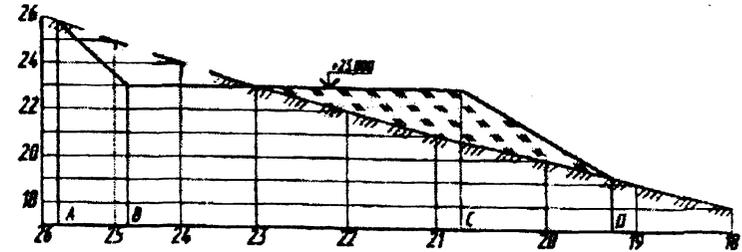
Масш.

Проверил

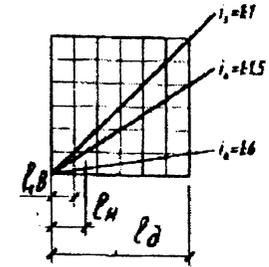
Рисунок 70



Профиль А-А



Масштаб уклонов



Проекция с числовыми отметками

Лист

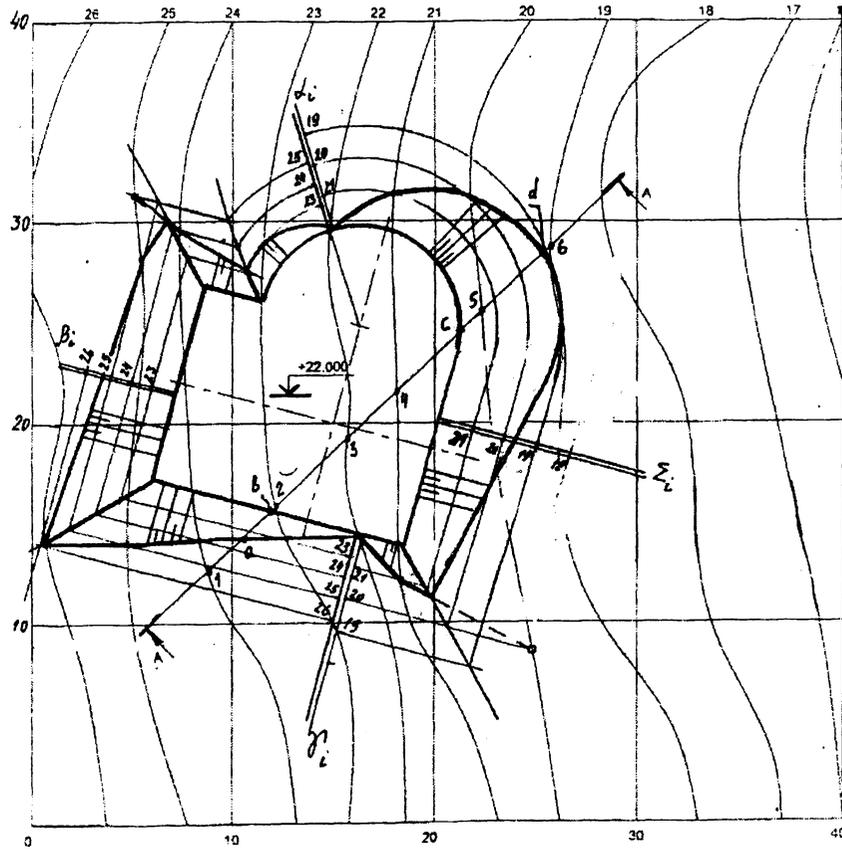
Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

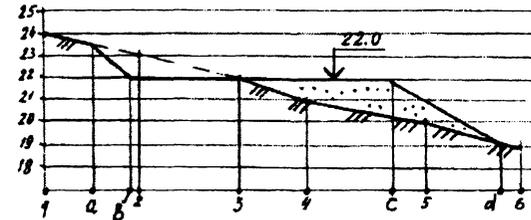
Масш.

Проверил

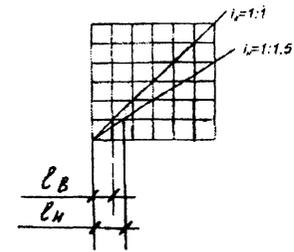
Рисунок 71



Профиль по А-А



Масштаб уклонов



Проекция с числовыми отметками

Лист

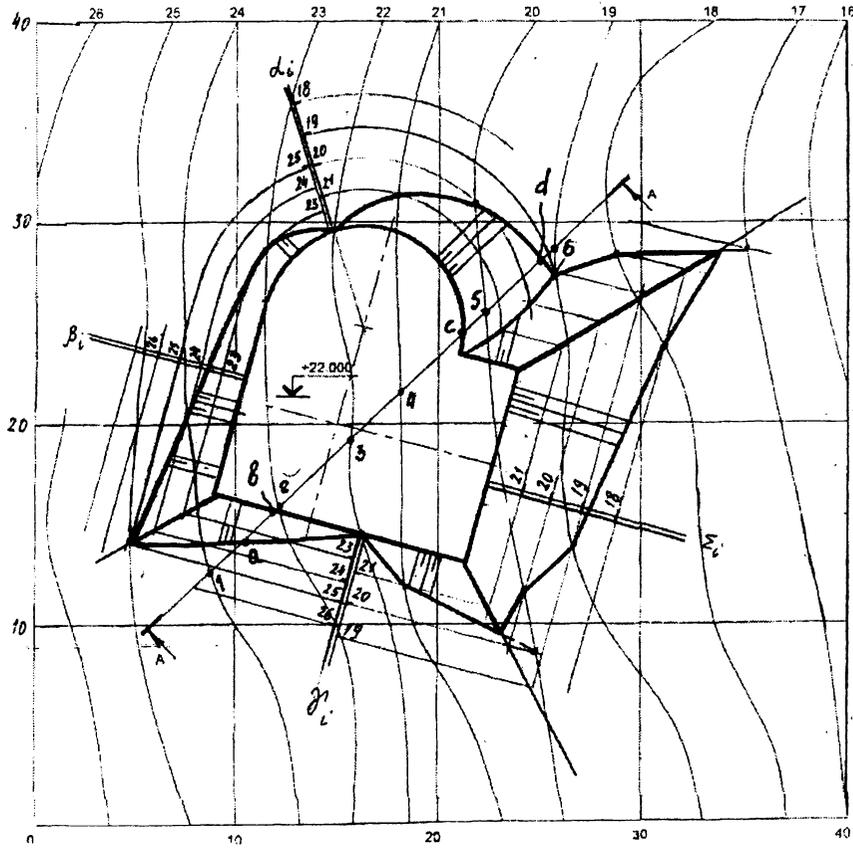
Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

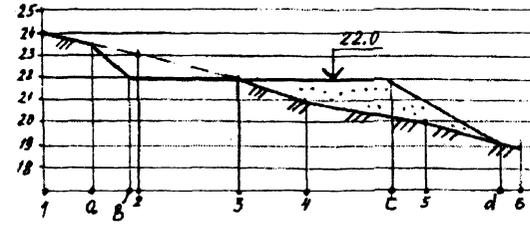
Масш.

Проверил

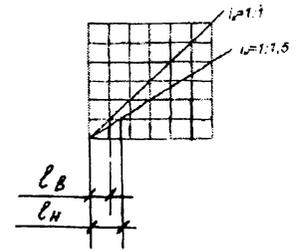
Рисунок 72



Профиль по А-А



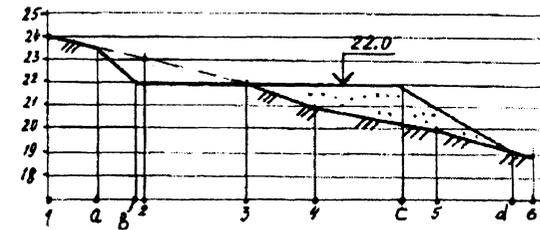
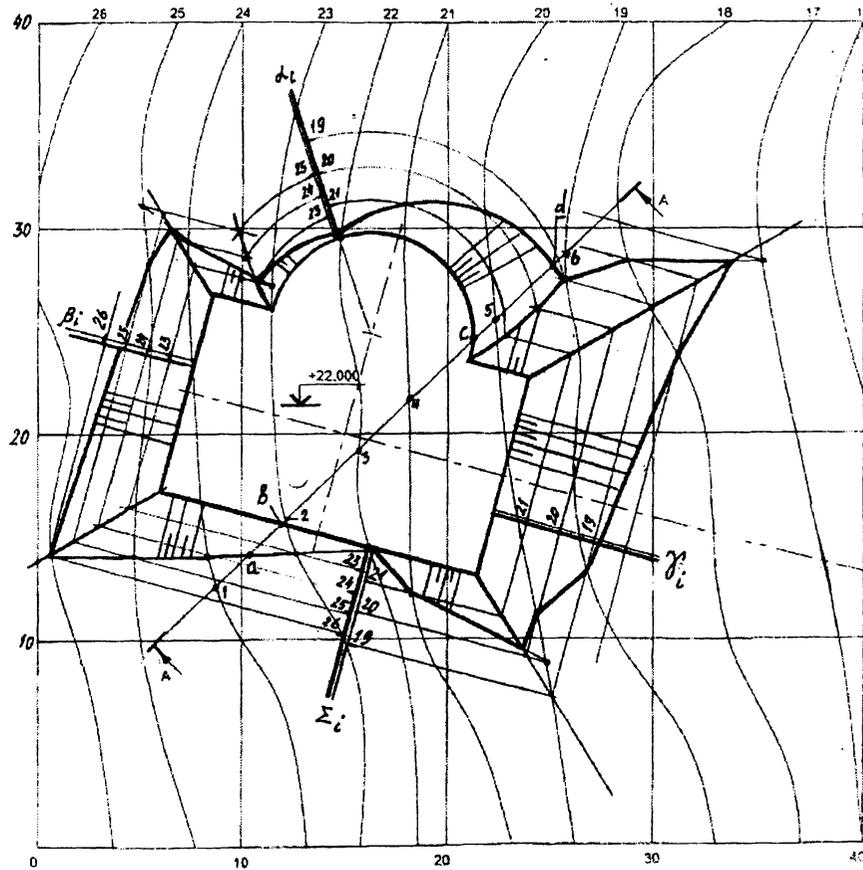
Масштаб уклонов



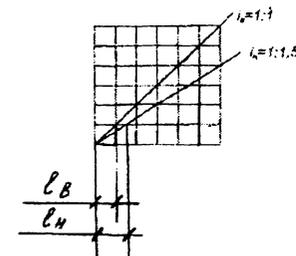
<i>Проекция с числовыми отметками</i>				Лист
				Масш.
Чертил			Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	
Проверил				

Рисунок 73

Профиль по А-А



Масштаб уклонов



Проекция с числовыми отметками

Лист

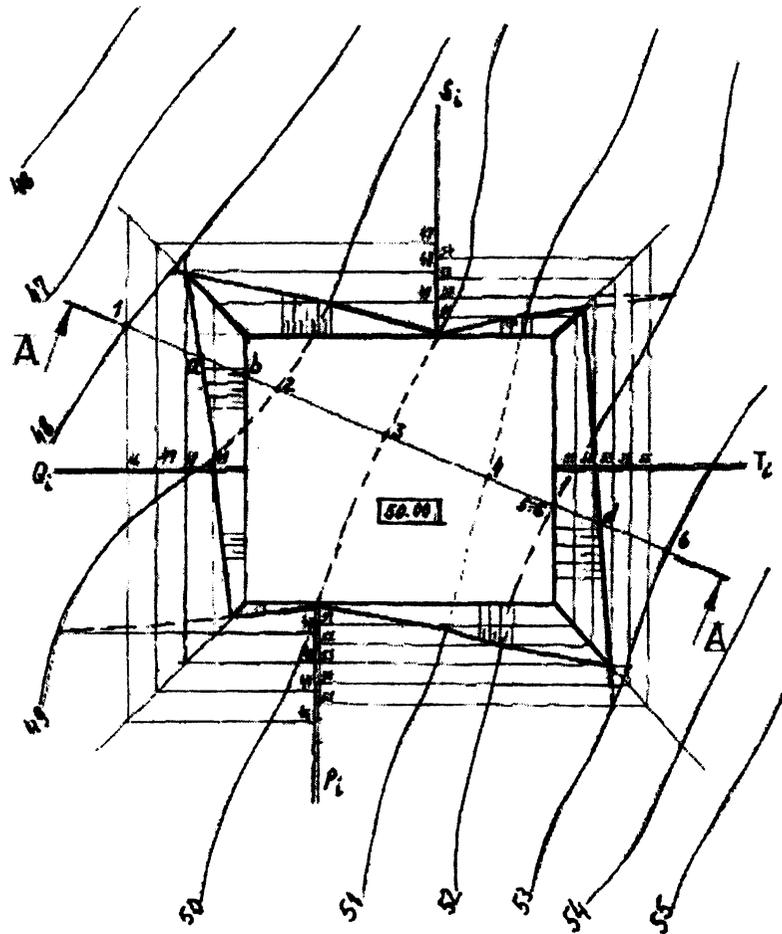
Чертил

Шифр специальности
БрГТУ НГИИГ

Масш.

Проверил

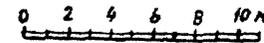
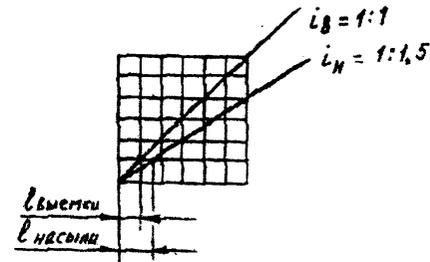
Рисунок 74



Профиль по А-А

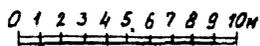
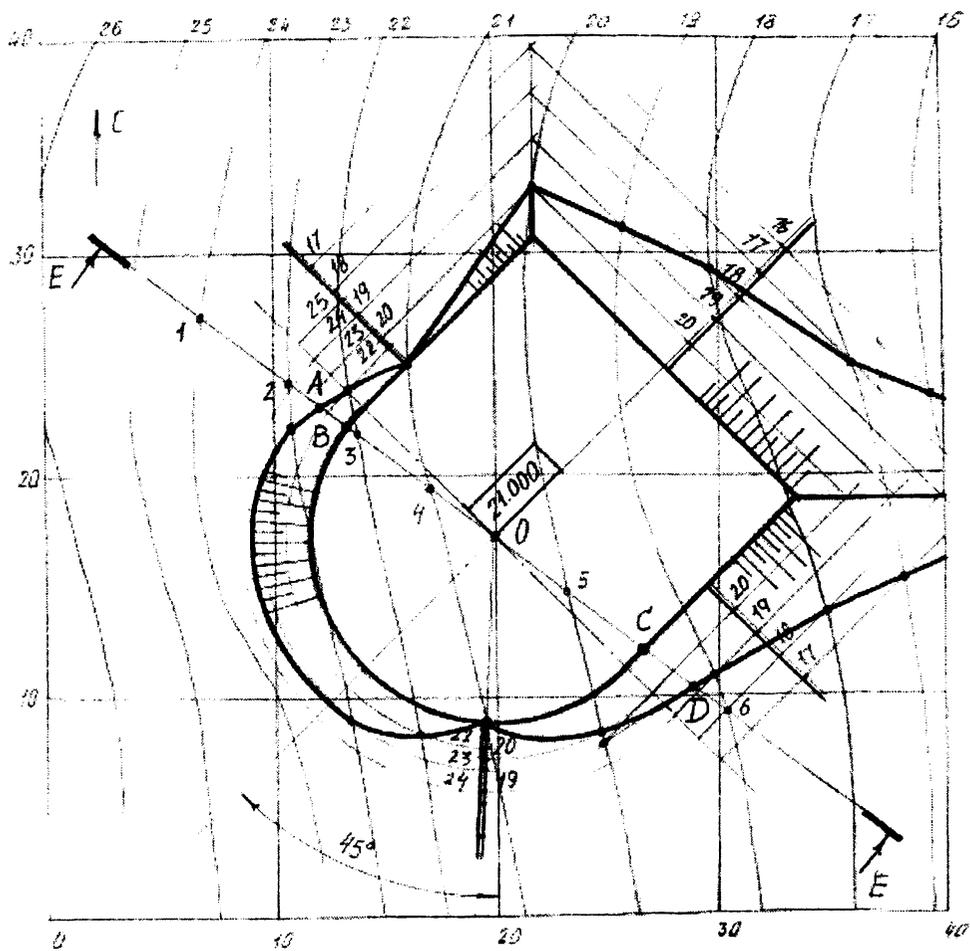


Масштаб уклонов

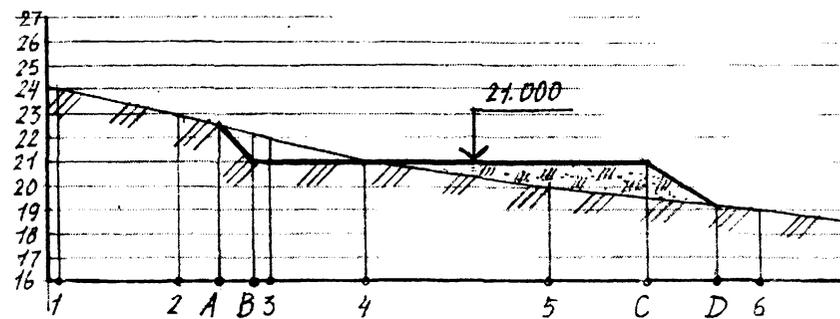


Проекция с числовыми отметками			Лист
Чертил		Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил			

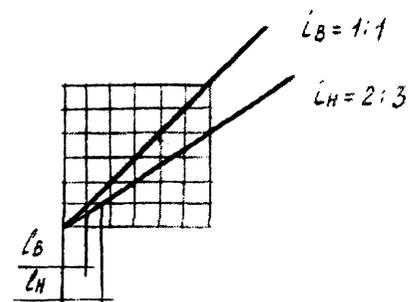
Рисунок 75



Профиль E-E



Масштаб уклонов

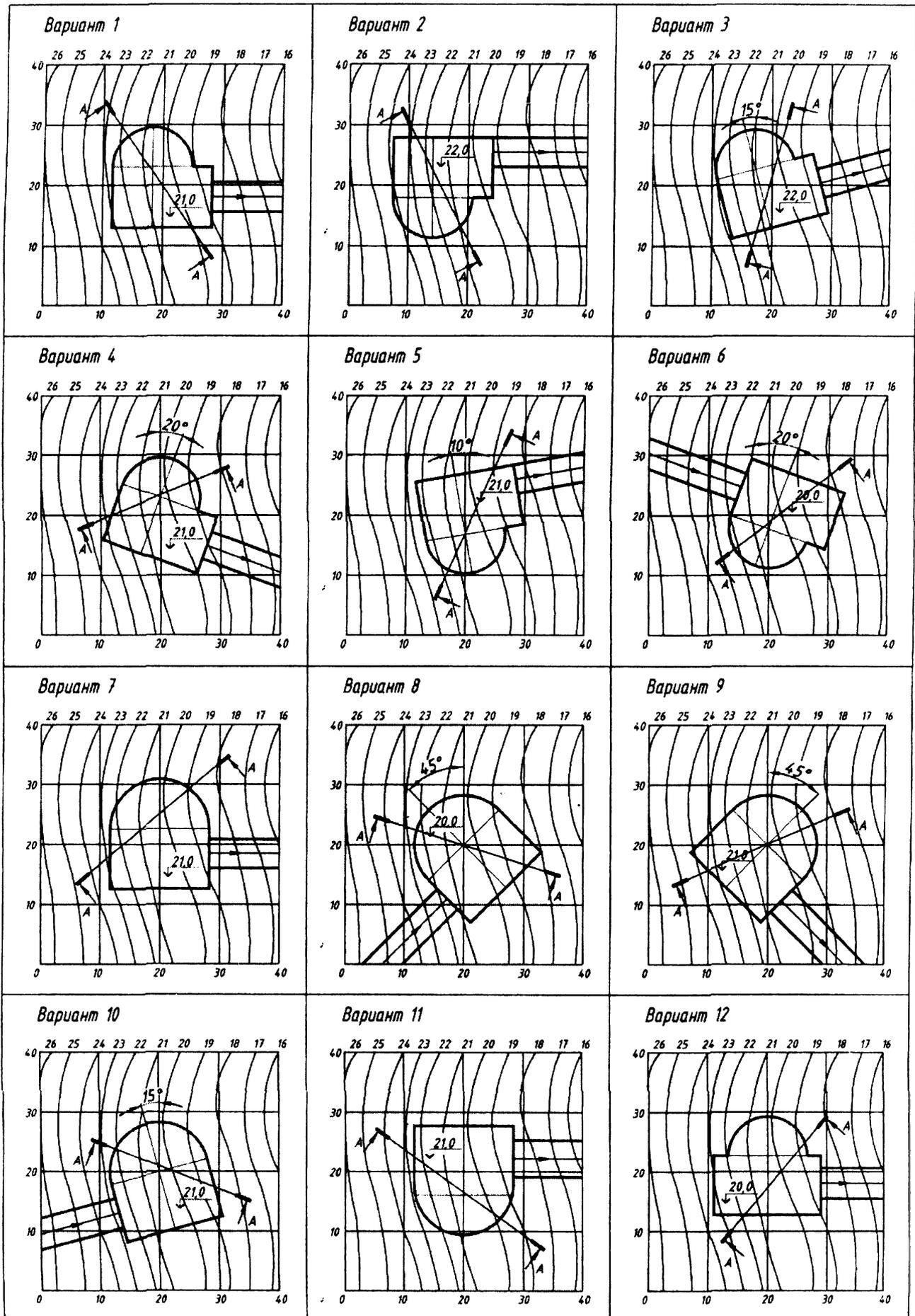


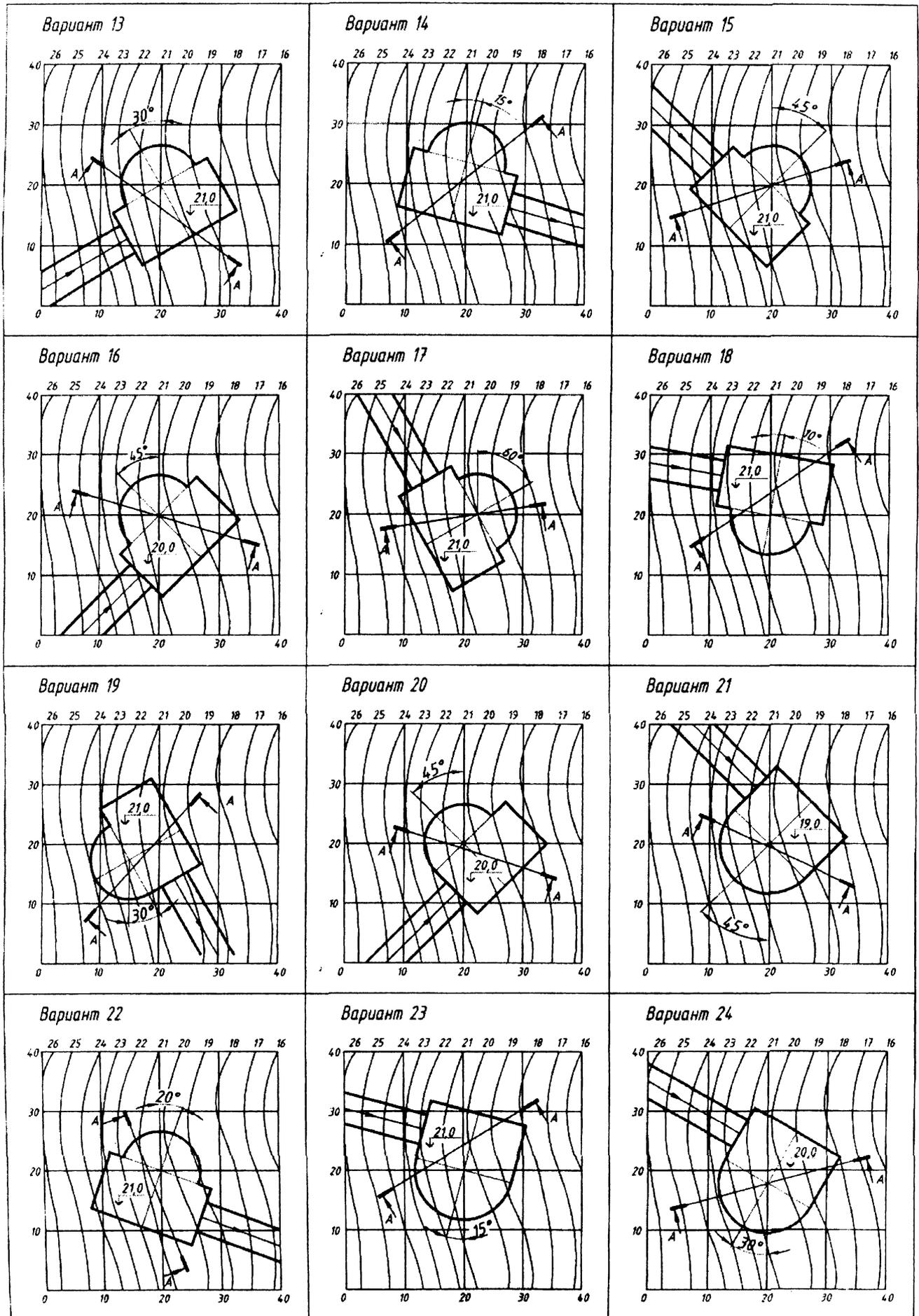
Проекция с числовыми отметками

			Лист
Чертил		Шифр специальности БрГТУ НГИИГ	Масш.
Проверил			

Рисунок 76

Таблица 16





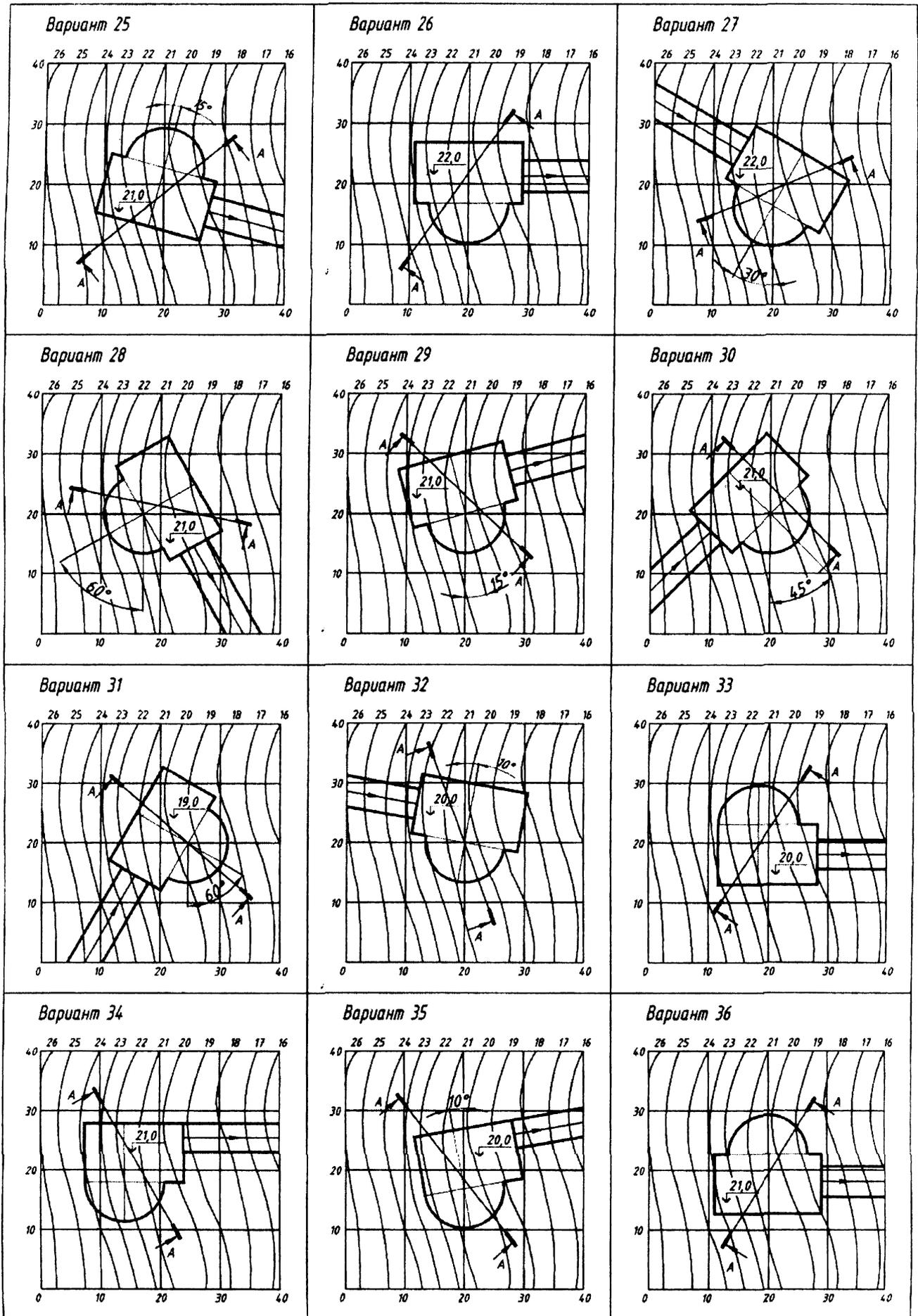
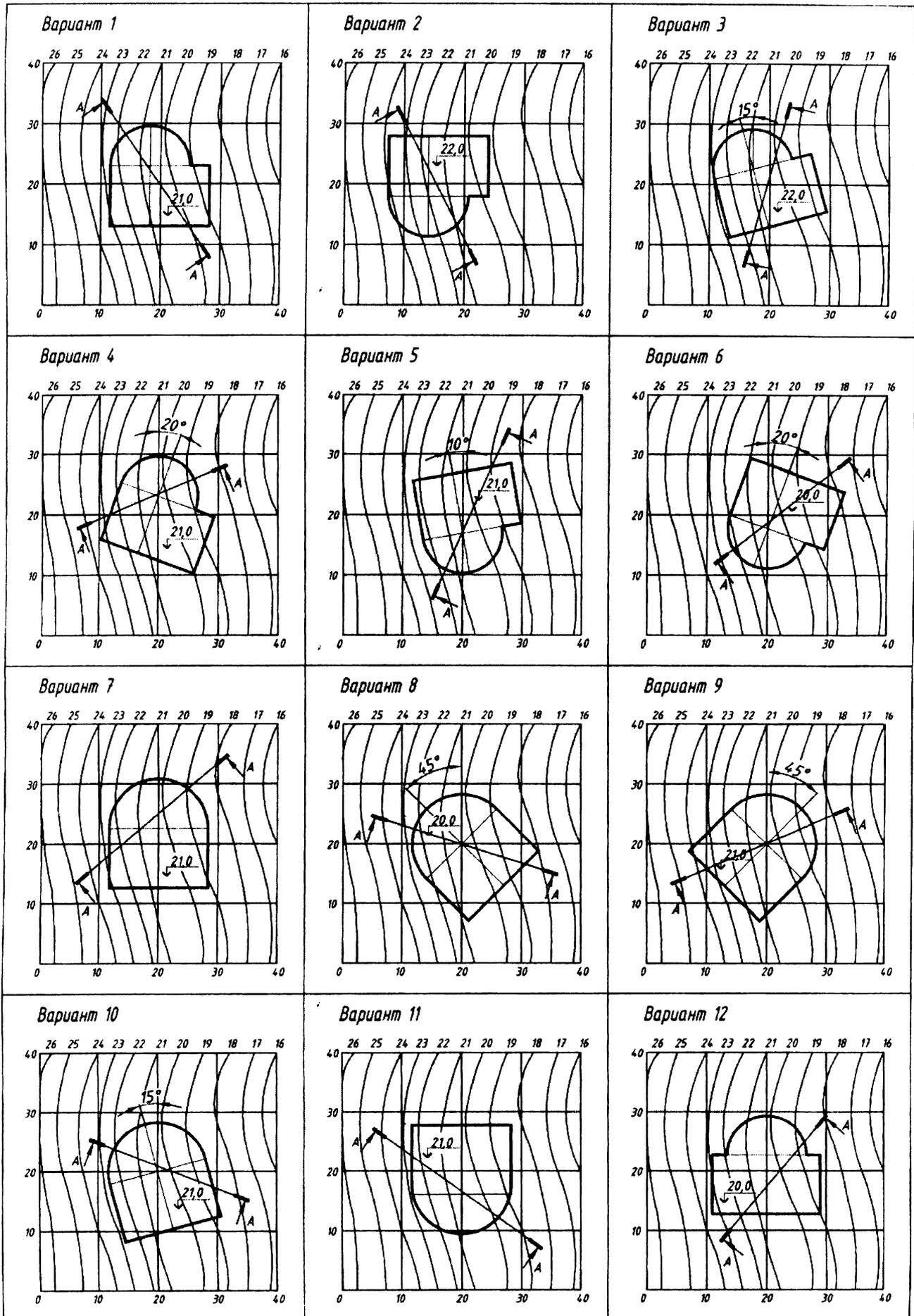
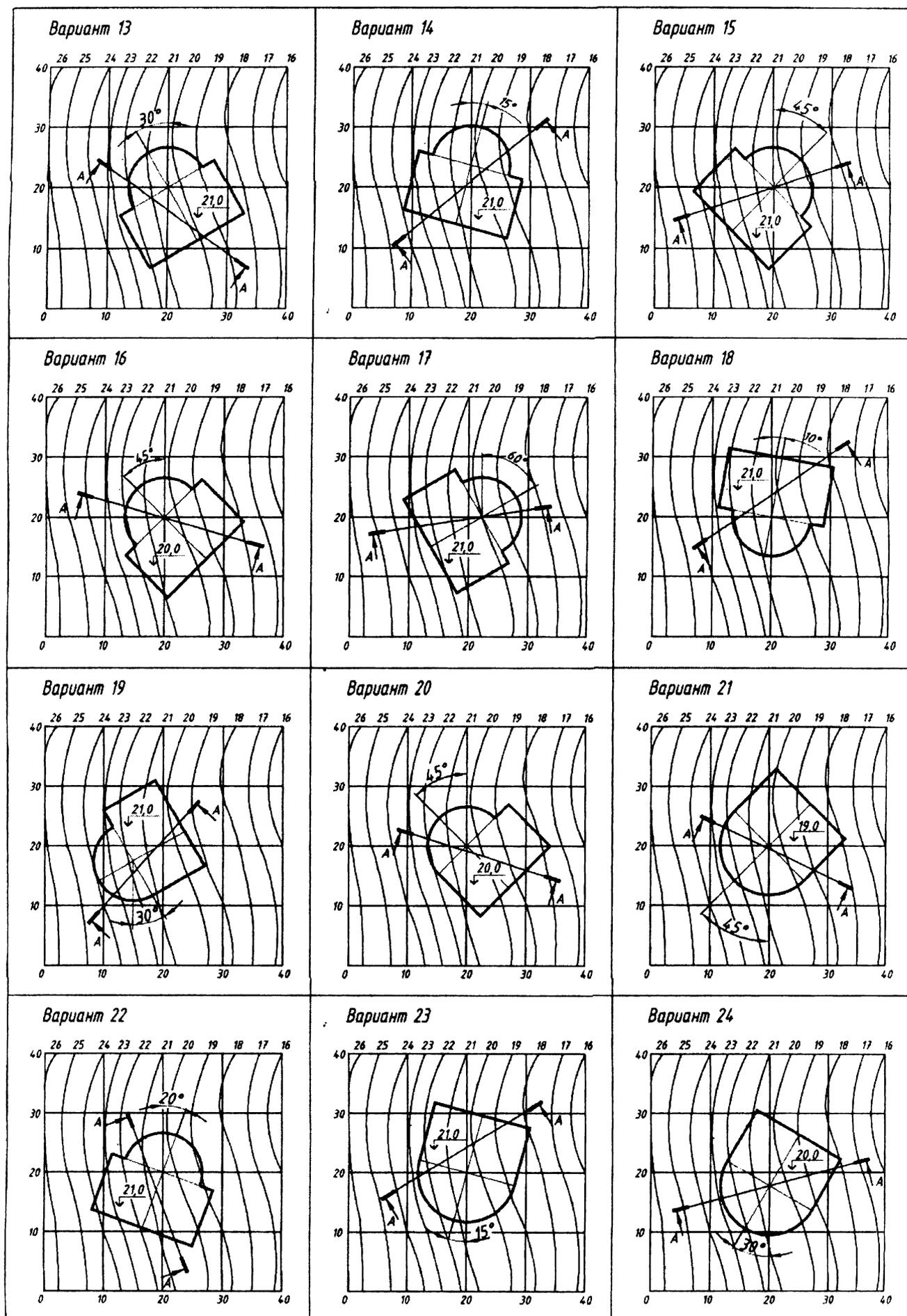


Таблица 17





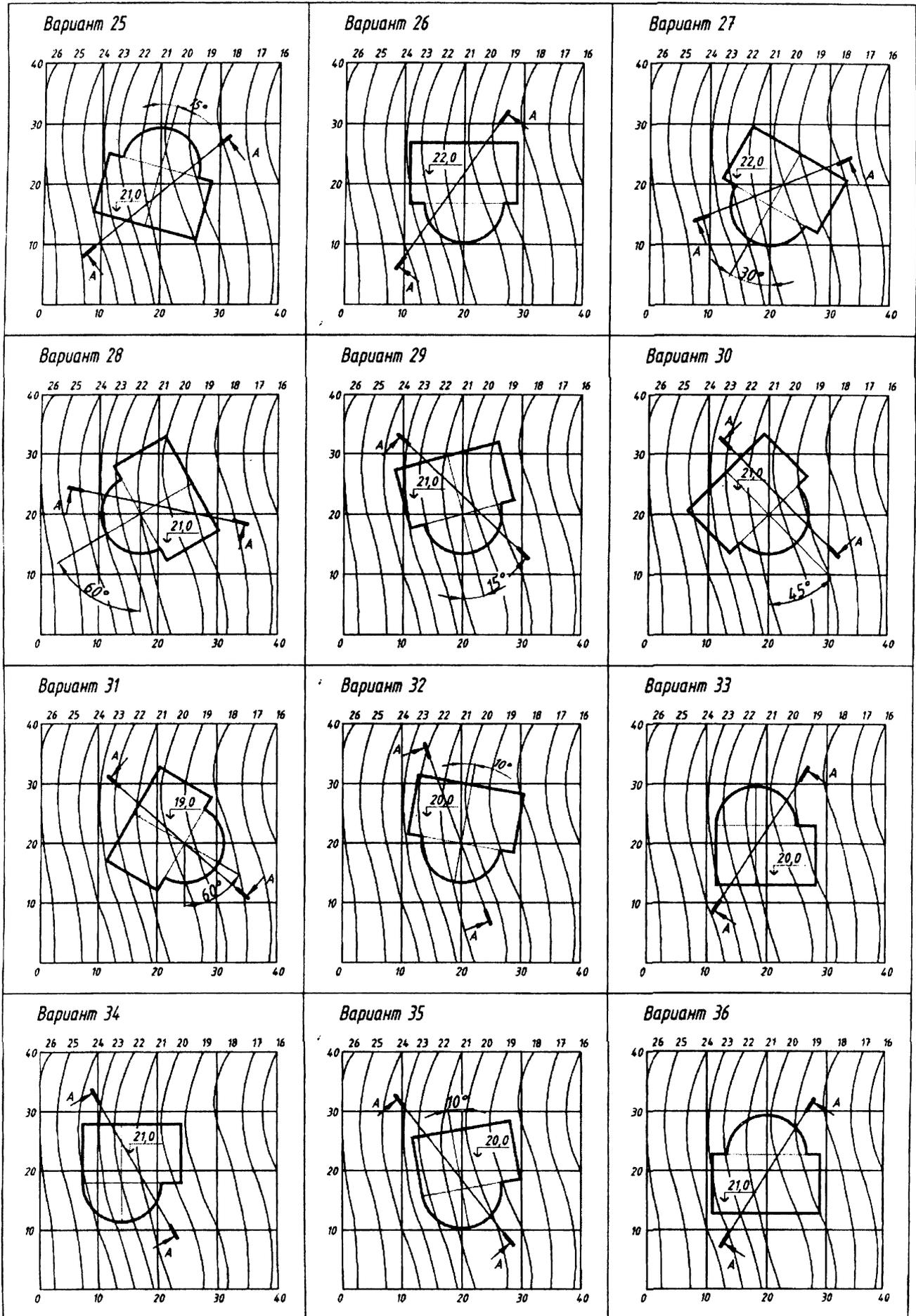


Таблица 18

№ варианта	Тип сооружения	Угол α	Угол β
1	А	0	–
2	Б	15	–
3	В	0	–
4	Г	0	–
5	А	15	–
6	Б	30	–
7	В	15	–
8	Г	30	–
9	А	30	–
10	Б	–	15
11	В	–	15
12	Г	–	30
13	А	–	15
14	Б	0	–
15	В	30	–
16	Г	15	–
17	А	–	30
18	Б	–	30
19	В	–	30
20	Г	0	–
21	А	–	20
22	Б	20	–
23	В	–	20
24	Г	20	–
25	А	20	–
26	Б	–	20
27	В	20	–

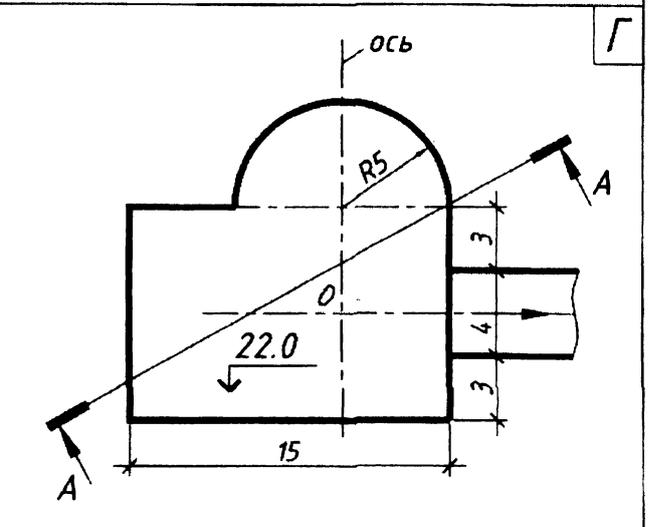
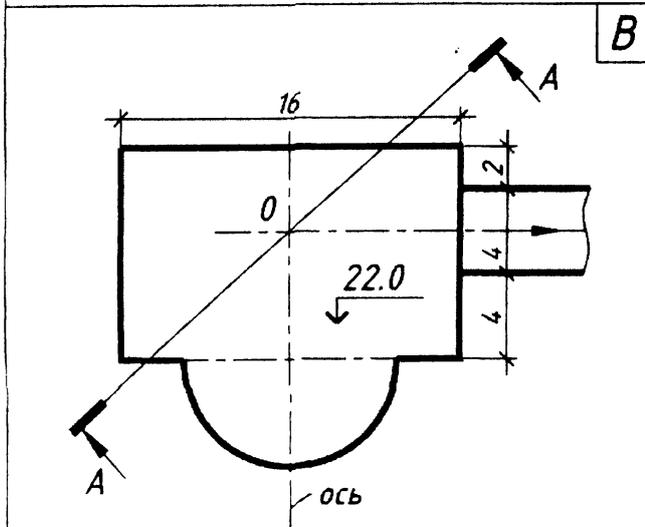
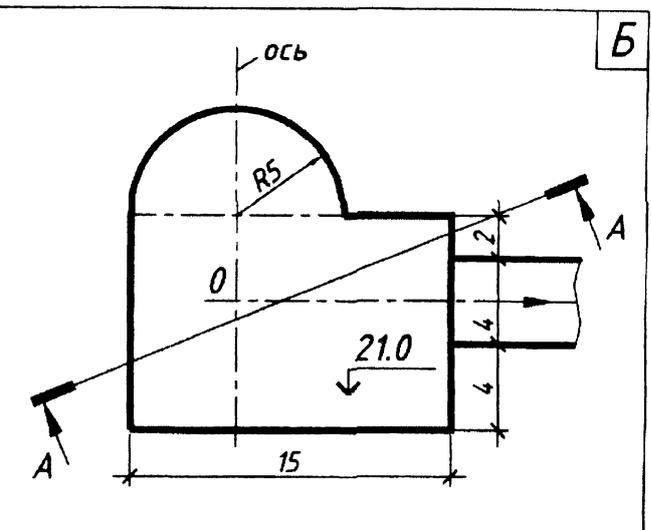
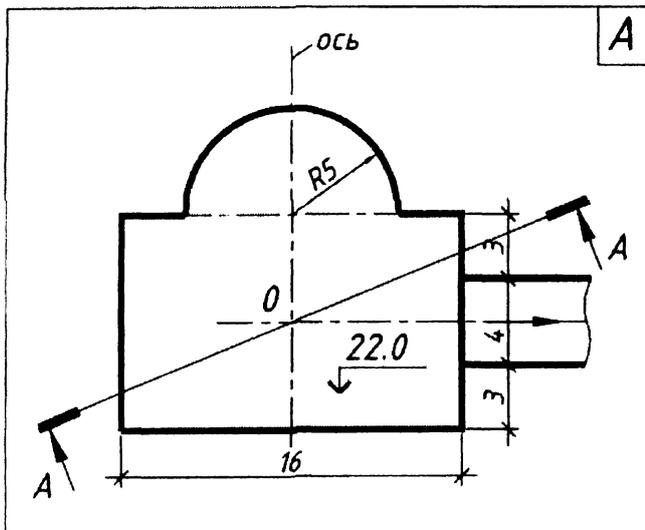
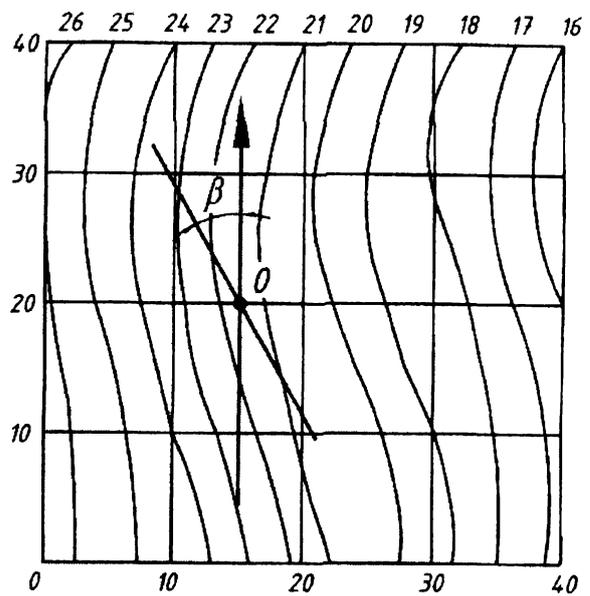
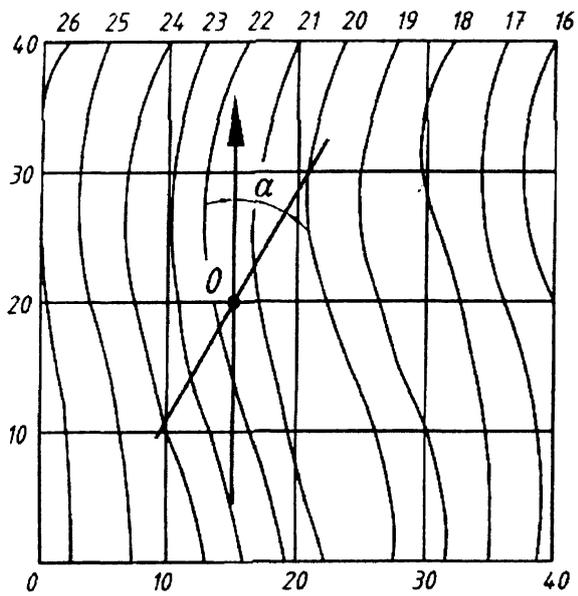


Рисунок 77

ЛИТЕРАТУРА

1. Уласевич, З.Н. Начертательная геометрия: учеб. пособие для студентов строительных специальностей вузов: приложение / З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, О.А. Якубовская. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2009. – 197 с.: ил.
2. Виноградов, В.Н. Начертательная геометрия: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. / В.Н. Виноградов. – Минск: Амалфея, 2001. – 368 с.
3. Фролов, С.А. Начертательная геометрия: учеб. для машиностроит. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – 240 с.
4. Соловьёв, С.А. Задачник по черчению и перспективе: учебное пособие для художественных и художественно-промышленных училищ / С.А. Соловьёв, Г.В. Буланже, А.К. Шульга. – М.: Высшая школа, 1978. – 223 с.
5. Рыжов, Н.Н. Параметрическая геометрия / Н.Н. Рыжов. – М.: МАДИ, 1988. – 56 с.
6. Уласевич, В.П. Роль современных компьютерных технологий в формировании инженерного мышления при конструкторской подготовке специалистов / В.П. Уласевич, З.Н. Уласевич, О.А. Якубовская // Актуальные проблемы профессиональной подготовки специалистов с высшим и средним специальным образованием: сборник научных статей Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 19–21 июня 2008 г. / Белор. гос. сельхоз. академия, редкол. (отв. ред.) Киселев С.А. [и др.]. – Горки, 2008. – Ч. 2. – С. 192–198.
7. Уласевич, З.Н. Практикум по инженерной графике / Пособие для студентов технических специальностей. – Брест, из-во БрГТУ, 2011. – 110 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

*Уласевич Зинаида Николаевна
Уласевич Вячеслав Прокофьевич
Винник Наталья Семёновна
Шумская Людмила Павловна
Омесь Дмитрий Владимирович
Якубовская Ольга Александровна
Шевчук Татьяна Вячеславовна*

ПРАКТИКУМ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

для студентов технических специальностей

Под общей редакцией канд. техн. наук, доц. Уласевич З.Н.

Ответственный за выпуск: Уласевич З.Н.

Редактор: Строкач Т.В.

Корректор: Никитчик Е.В.

Компьютерная вёрстка: Кармаш Е.Л.

Лицензия № 02330/0549435 от 08.04.2009 г.
Подписано к печати 07.06.2011 г. Формат 60x84¹/₈.
Бумага «Снегурочка». Гарнитура Times New Roman.
Усл. п.л. 13,5. Уч. изд. л. 14,5. Тираж 150 экз. Заказ № 582.
Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

ISBN 978-985-493-193-7

