

У 513
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КУЙБЫШЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА

**УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО КУРСУ
НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

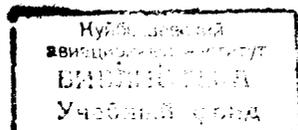
КУЙБЫШЕВ 1988

Министерство высшего и среднего специального
образования РСФСР

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт им.С.П. Королева

УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО КУРСУ
НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ
ГЕОМЕТРИИ⁹⁹

Утверждено
редакционно-издательским
советом института
в качестве методических указаний
для студентов



Куйбышев 1988

УДК 744 (07).

Данные учебные задания разработаны для использования в качестве домашних заданий студентов. Это курсы при изучении начертательной геометрии и содержат задачи по темам:

- позиционные задачи на пересечение и параллельность плоских фигур;
- перпендикулярность геометрических фигур;
- угол наклона плоскости к плоскостям проекций;
- линии наибольшего уклона;
- метод прямоугольного треугольника в решении геометрических задач; взаимное положение прямых; основные задачи на принадлежность; пересечение плоскостей.

Авторы - составители: В.Я.Фадеев, Г.И.Данкова, Л.П.Куванина,
Л.А.Ратанова, Н.Н.Калинина.

Рецензент канд. техн. наук, доц. Ю.А.Кулагин

Подписано в печать 08.08.88 г. Формат 60x84 1/8. Бумага оберточная белая.
Оперативная печать, Усл.п.л. 2,5. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 1000 экз. Заказ № 7252.
Куйбышевский авиационный институт им. С.П.Королева, г. Куйбышев, ул. Молодогвардейская, 151.
Типография им. Мяги Куйбышевского полиграфического объединения, г. Куйбышев, ул. Венцека, 60.

Указания содержат задания для выполнения домашних работ по курсу начертательной геометрии.

Задачи следует решать в специальной тетради, разлинованной в клетку (18 листов). На каждую задачу отводится две рядом расположенные страницы. На левой странице помещаются исходные данные (* задачи, условные — текстовые и графические). На правой — решение. Все исходные данные (на обеих страницах) выполнять шариковой ручкой с пастой синего цвета. Построения и обозначения — простым карандашом. Результат решения выделить красным цветом.

Решая задачу, сначала необходимо по чертежу мысленно представить всю совокупность заданных геометрических элементов и решить задачу в "пространстве". Только после этого составить алгоритм решения и приступить к

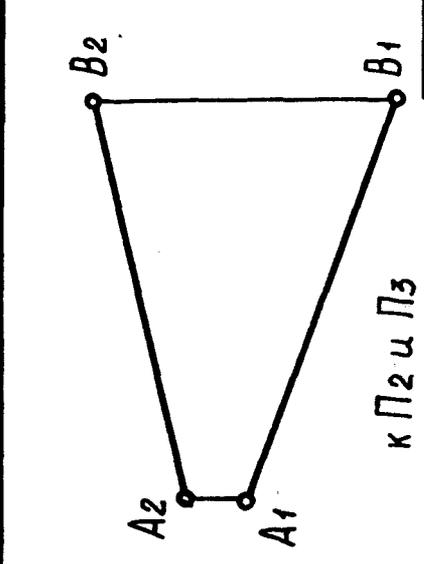
соответствующим графическим построениям.

Все построения выполнять с помощью чертовых инструментов и с соблюдением существующих стандартов на оформление чертежа:

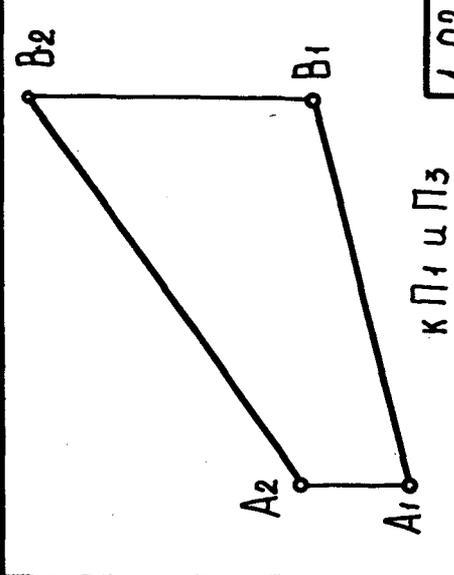
ГОСТ 2.301 - 68	Форматы
ГОСТ 2.302 - 68	Масштабы
ГОСТ 2.303 - 68	Линии
ГОСТ 2.304 - 81	Шрифты чертежные.

Тема 1: Метод прямоугольного треугольника в решении геометрических задач.

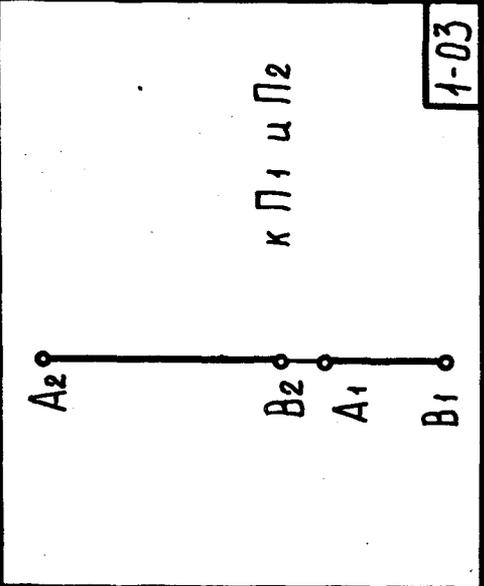
Задачи 1-01... 1-06
 Определить натуральную величину отрезка АВ и угол наклона его к указанным плоскостям проекций.



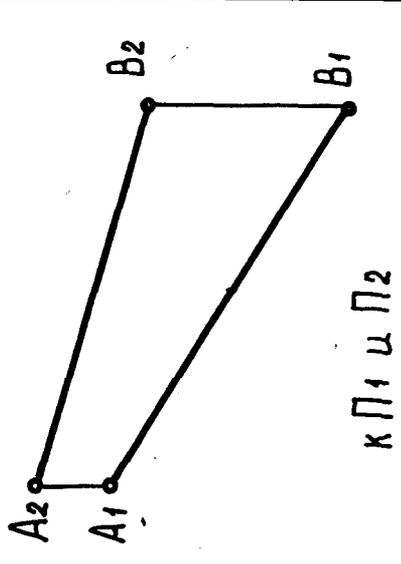
1-01



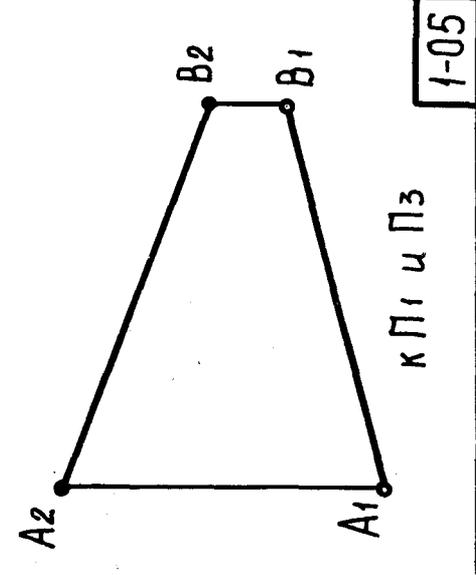
1-02



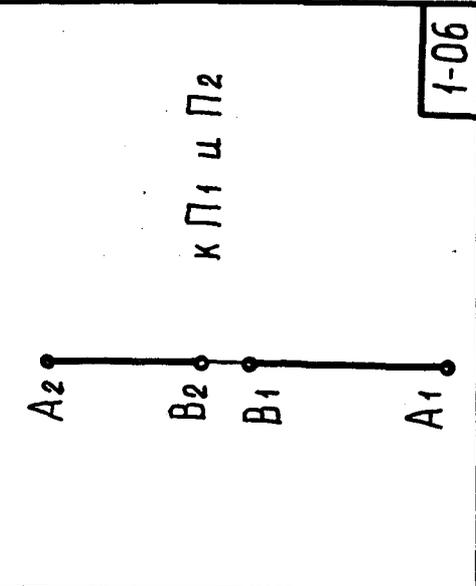
1-03



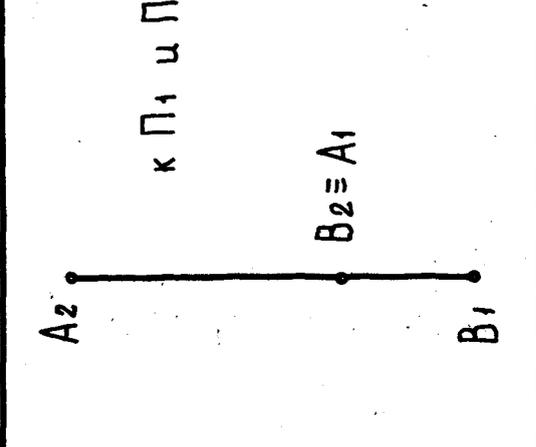
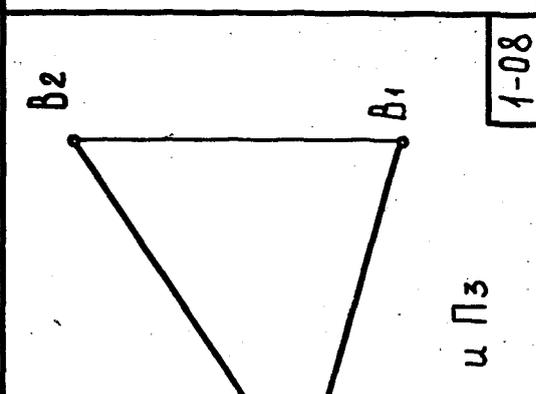
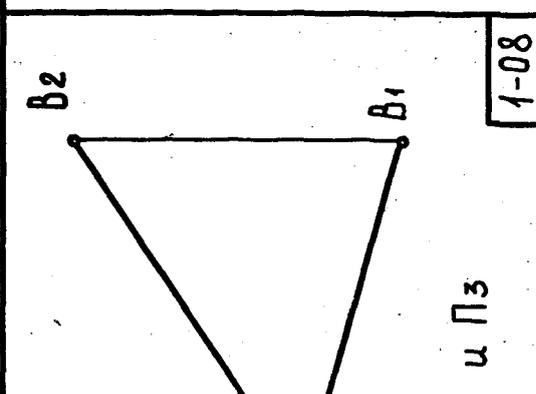
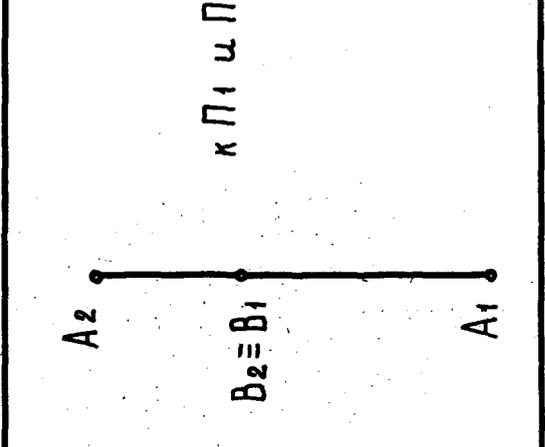
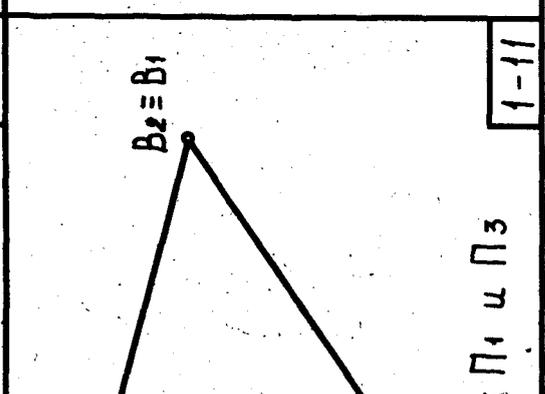
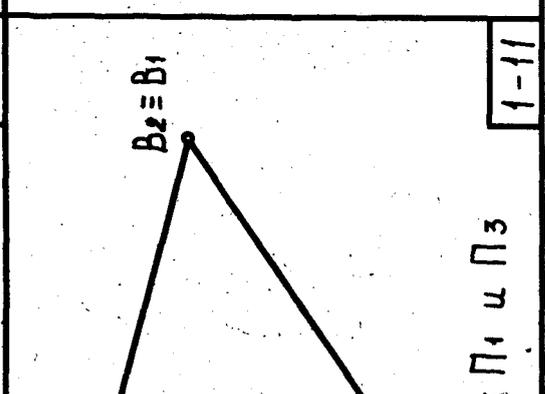
1-04



1-05



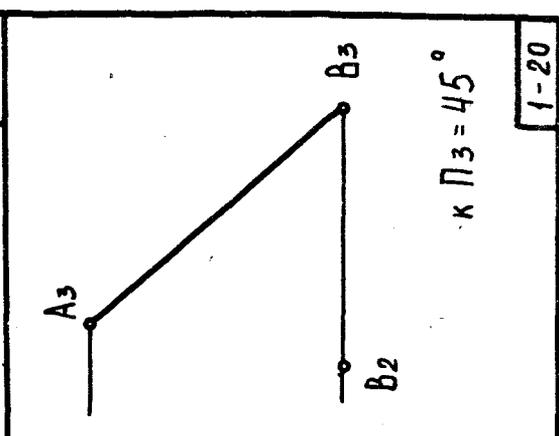
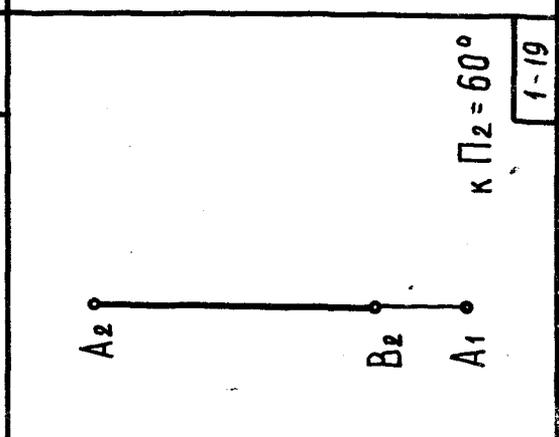
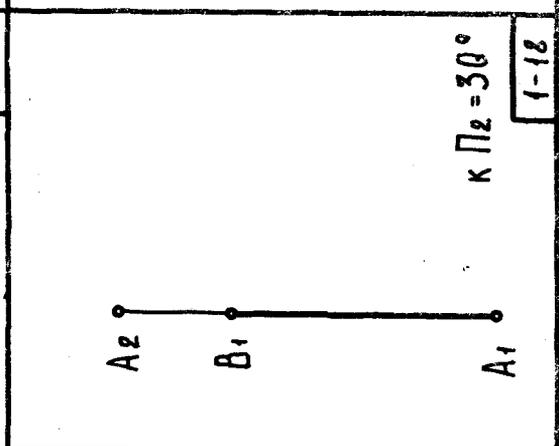
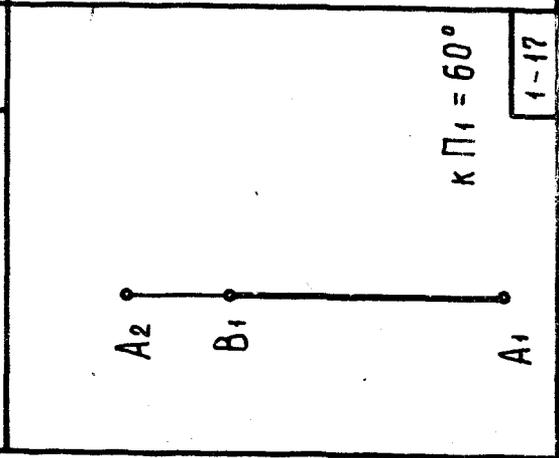
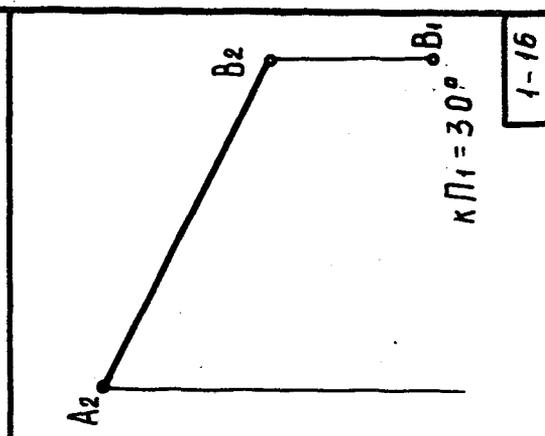
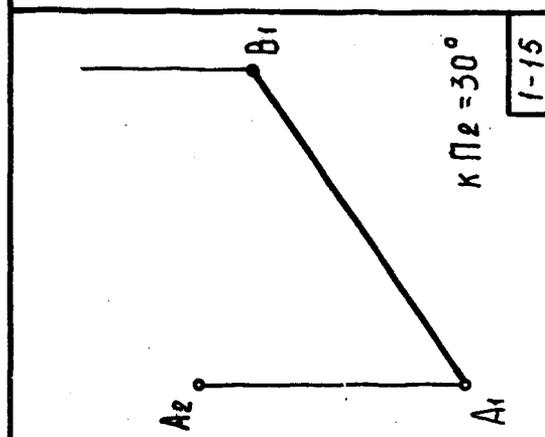
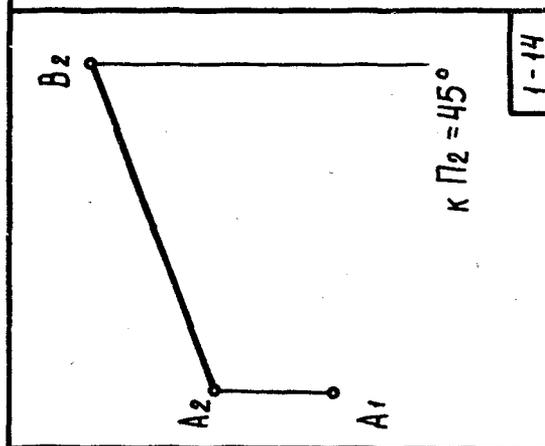
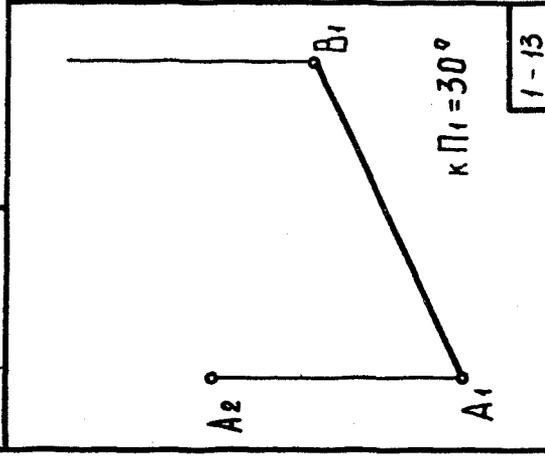
1-06

<p>Задачи 1-07... 1-12</p>	<p>Определить натуральную величину отрезка АВ и угол наклона его к указанным плоскостям проекций.</p>	
 <p>к Π_2 и Π_3</p>	 <p>к Π_2 и Π_3</p>	 <p>к Π_1 и Π_2</p>
 <p>к Π_1 и Π_3</p>	 <p>к Π_1 и Π_3</p>	 <p>к Π_1 и Π_2</p>

Задача

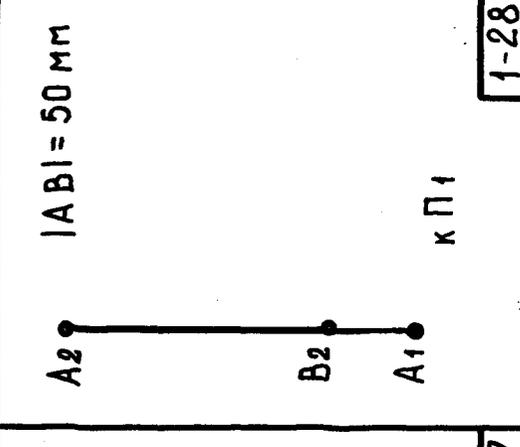
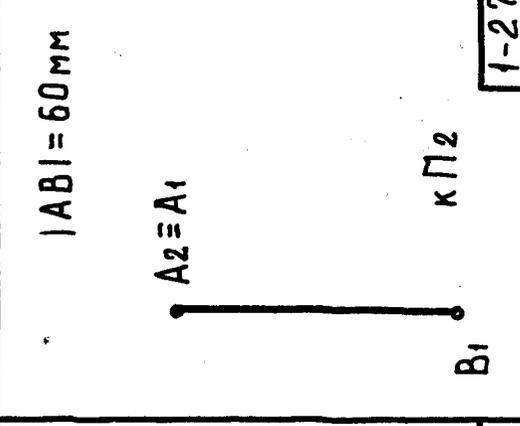
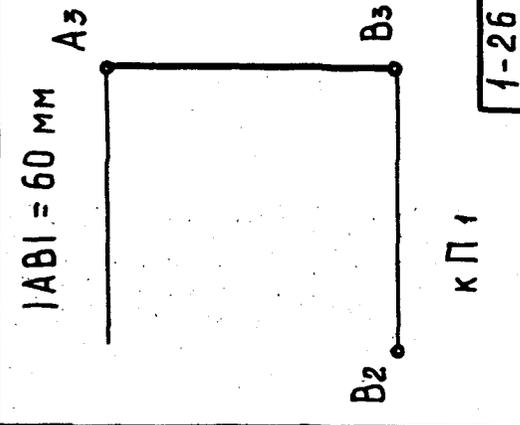
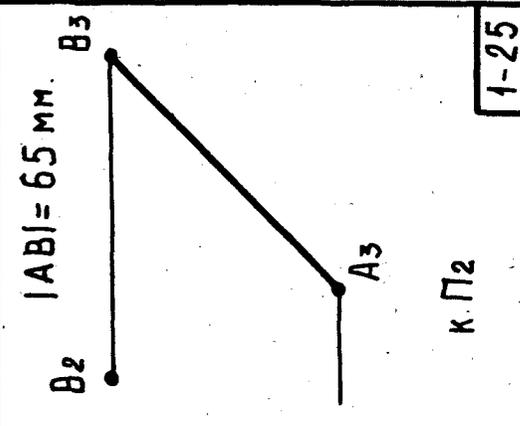
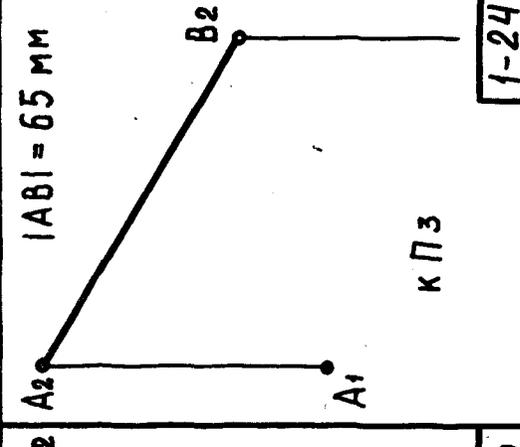
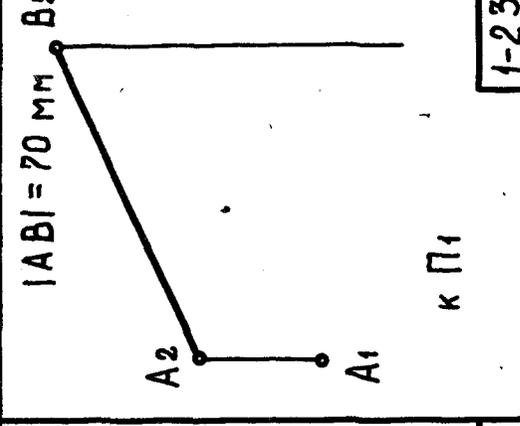
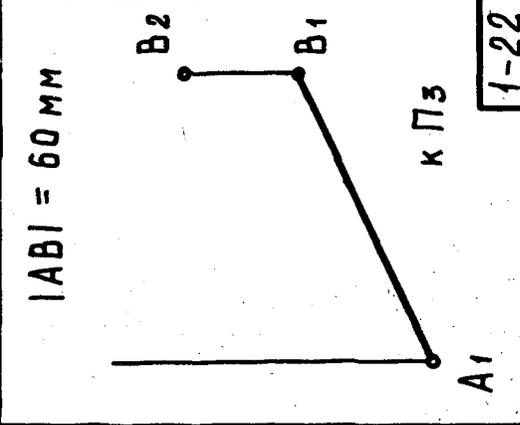
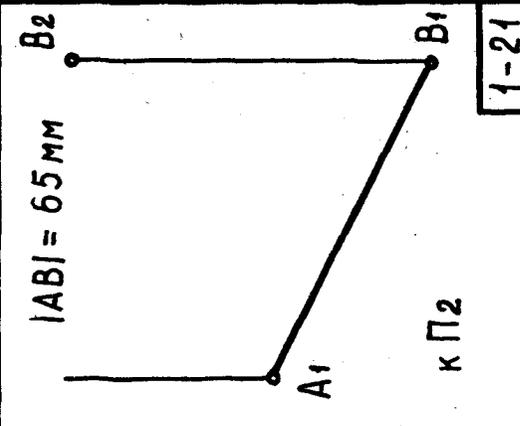
1-13... 1-20

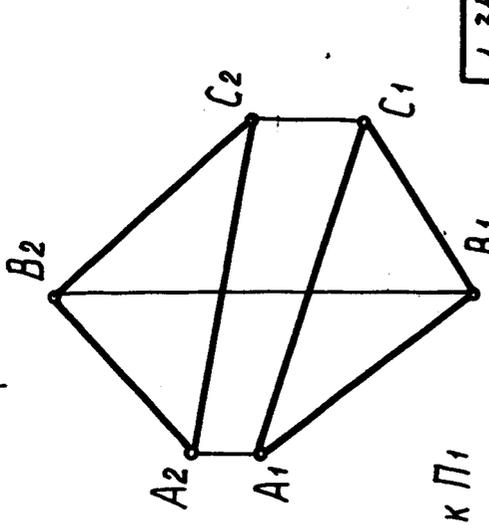
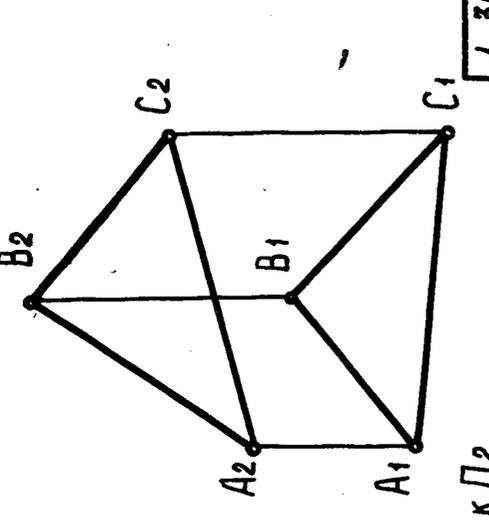
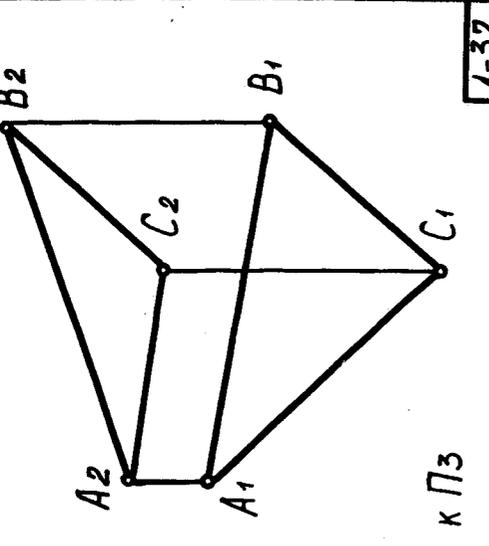
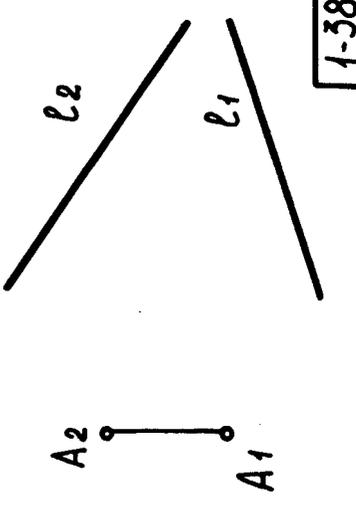
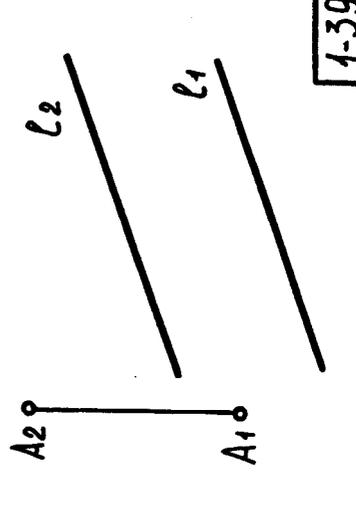
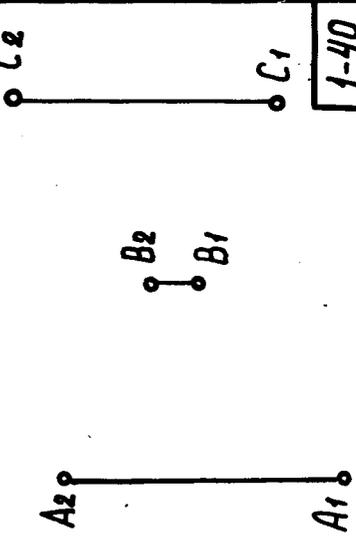
Построить недостающую проекцию отрезка АВ, если известен угол наклона его к плоскости проекций. Сколько возможно решений?



Задачи
1-21... 1-28

Построить недостающую проекцию отрезка АВ, если известна его длина. Определить угол наклона отрезка к указанным плоскостям проекций. Сколько возможно решений?



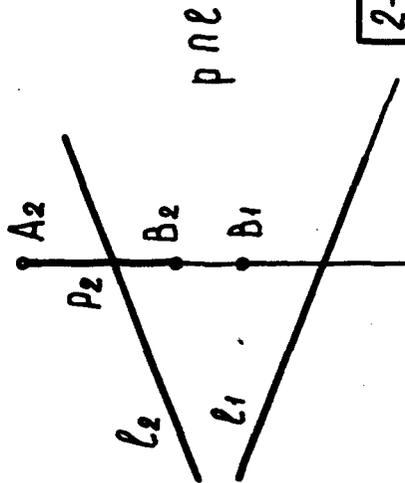
<p>Задачи 1-35...1-37</p>	<p>Определить, под каким углом высота AD треугольника ABC ($D \in BC$) наклонена к указанной плоскости проекции.</p>		
<p>к Π_1</p>  <p>1-35</p>	<p>к Π_2</p>  <p>1-36</p>	<p>к Π_3</p>  <p>1-37</p>	
<p>В плоскости $\Sigma(A, \ell)$ построить равносторонний $\triangle ABC$, в котором $BC \subset \ell$.</p>  <p>1-38</p>	<p>В пл. $\Sigma(A, \ell)$ построить $\triangle ABC$ в котором: $BC \subset \ell$, $\widehat{ABC} = 45^\circ$.</p>  <p>1-39</p>	<p>В пл. $\Sigma(A, B, C)$ построить точку, равноудаленную от точек A, B и C.</p>  <p>1-40</p>	

Тема 2. Взаимное положение прямых.

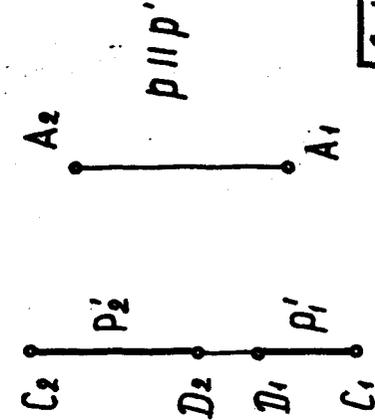
Задачи

2-41 ... 2-43

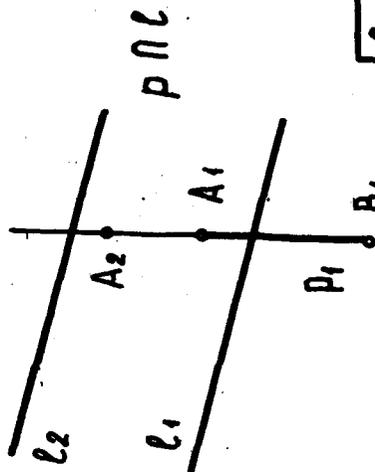
Построить недостающую проекцию профильной прямой $p(AB)$ по заданному условию:



2-41



2-42

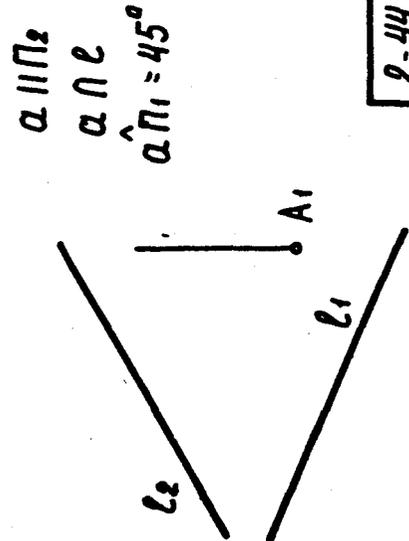


2-43

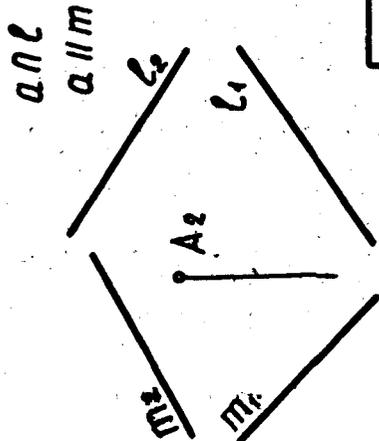
Задачи

2-44 ... 2-46

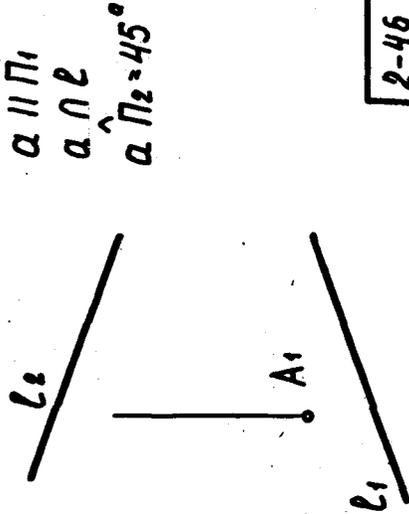
Построить недостающую проекцию точки A , принадлежащей прямой a , заданной условием:



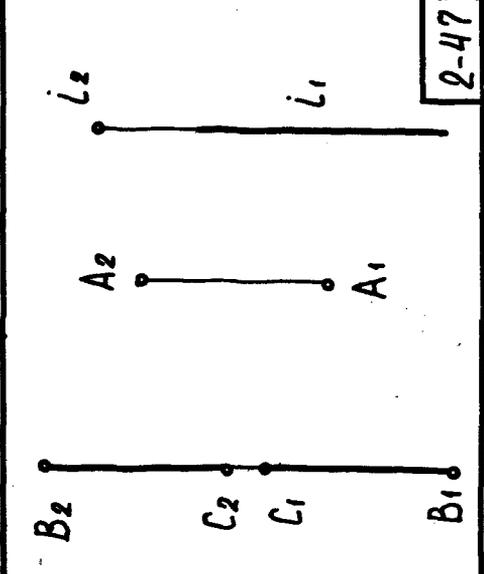
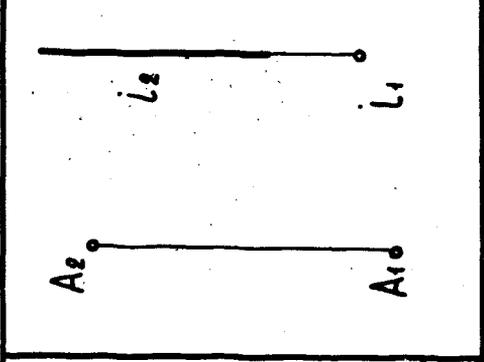
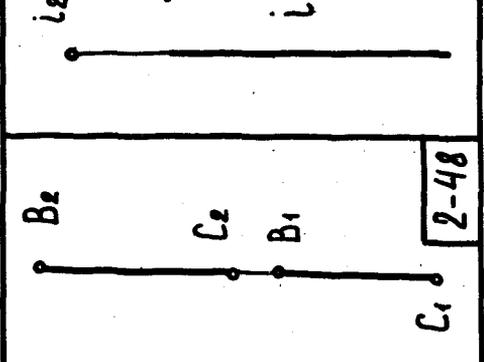
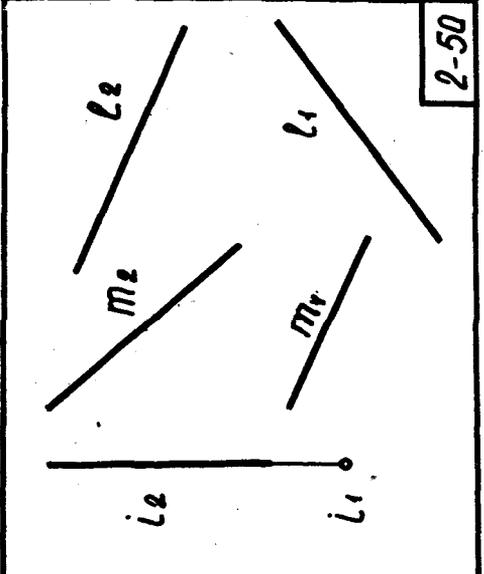
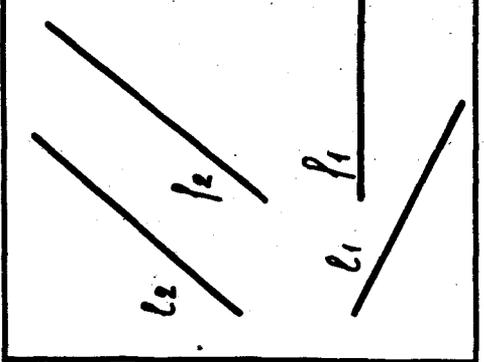
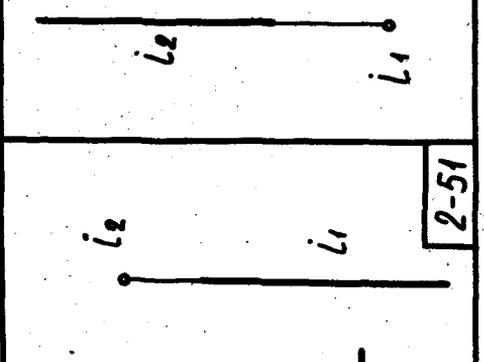
2-44



2-45



2-46

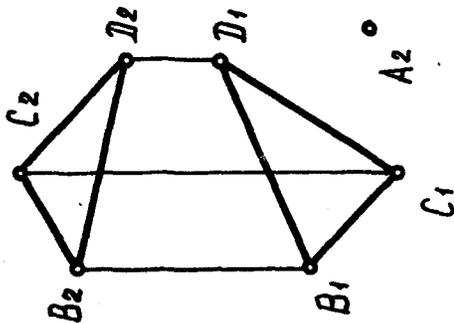
<p>Задачи 2-47...2-49</p>	<p>Через точку А провести прямую, пересекающую заданные прямые.</p>		
 <p>2-47</p>	 <p>2-48</p>	 <p>2-49</p>	
<p>Задачи 2-50...2-52</p>	<p>Пересечь заданные прямые фронтально (четные номера) либо горизонтально (не четные).</p>		
 <p>2-50</p>	 <p>2-51</p>	 <p>2-52</p>	

Тема 3. Основные позиционные задачи на принадлежность.

Задачи

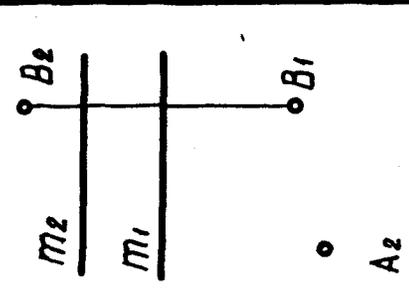
3-53 ... 3-62

Построить недостающие проекции точки А, принадлежащей заданной плоскости.

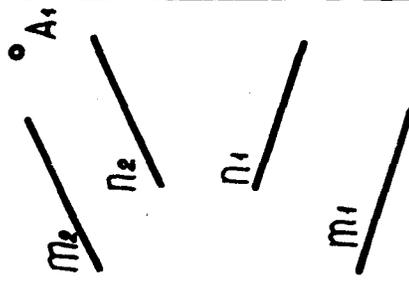


3-53

$\Sigma(m, B)$

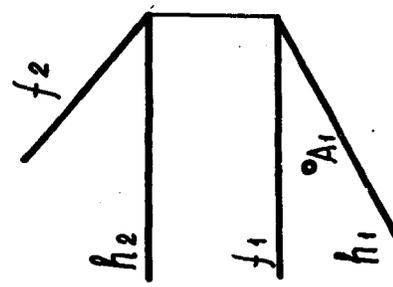


3-54



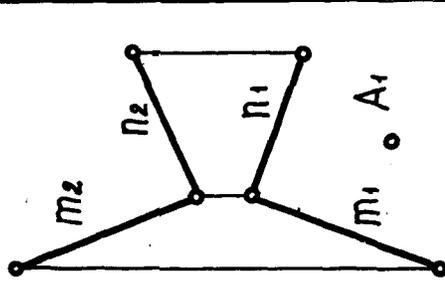
$\theta(m \parallel n)$

3-55



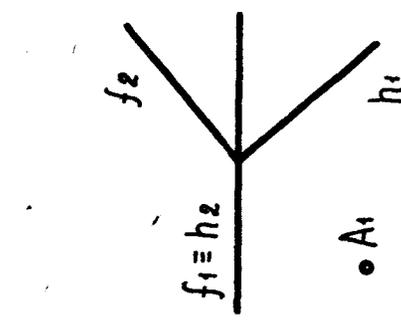
$\Sigma(h \cap f)$

3-56



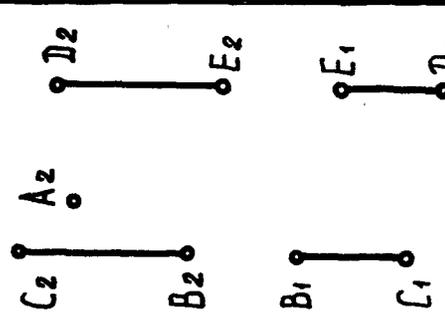
$\Omega(m \cap n)$

3-57



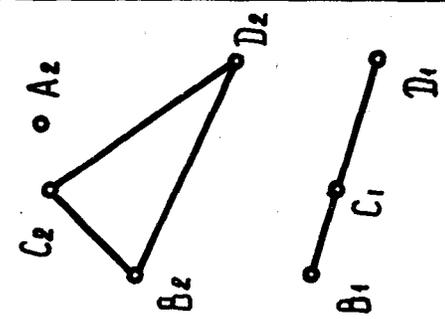
$\Sigma(f \cap h)$

3-58

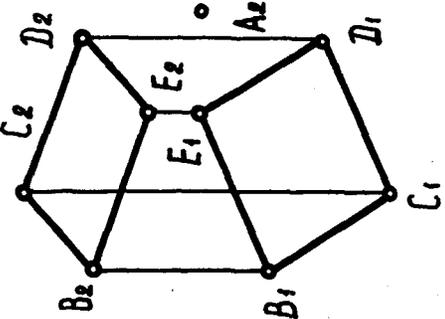


$\theta(BC \parallel DE)$

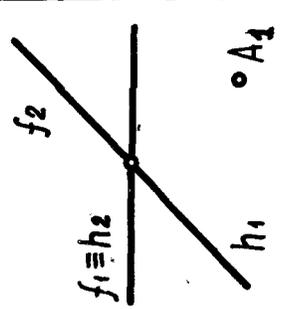
3-59



3-60



3-61

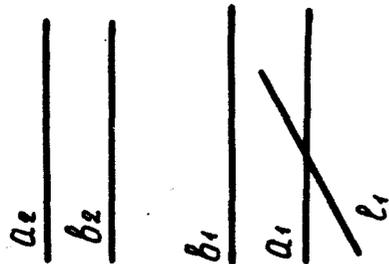


$\Omega(f \cap h)$

3-62

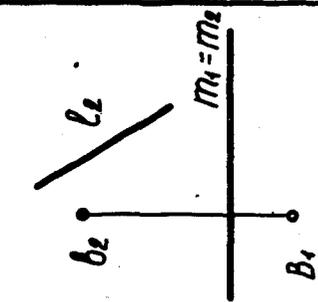
Задачи *Построить недостающие проекции прямой ℓ или плоской фигуры, принадлежащей заданной плоскости.*

3-63... 3-72



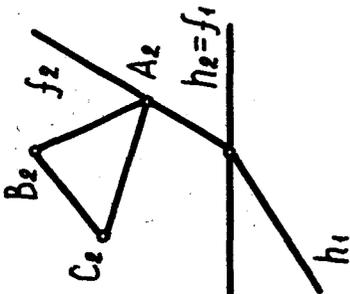
$\Sigma(a \parallel b)$

3-63



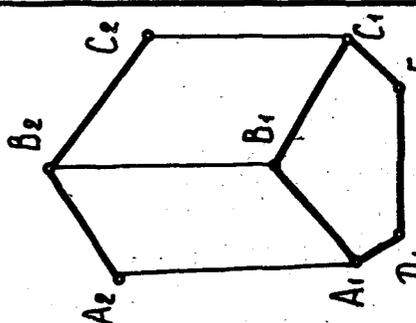
$\theta(m, b)$

3-64



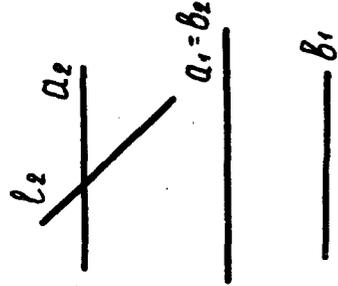
$\Omega(f \cap h)$

3-65



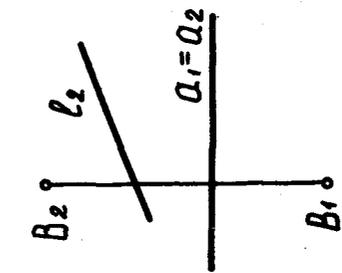
$\Sigma(ABC)$

3-69



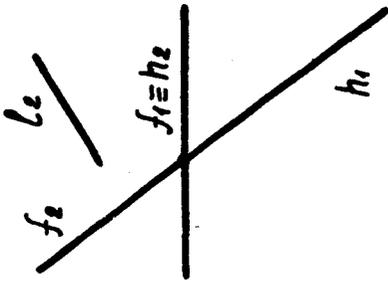
$\Sigma(a \parallel b)$

3-66



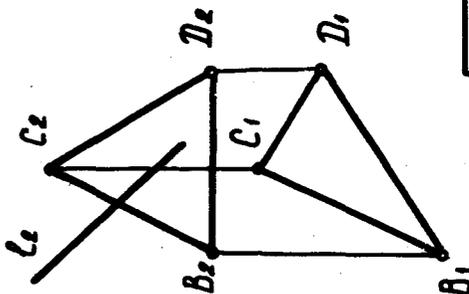
$\Omega(a, b)$

3-71

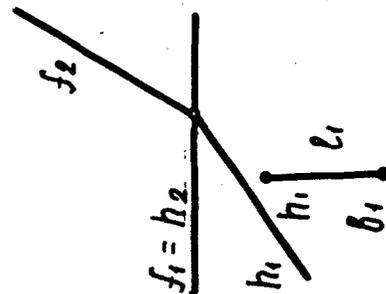


$\theta(f \cap h)$

3-67



3-72



$\Sigma(f \cap h)$

3-68

Задачи 3-73...3-80. Построить недостающую проекцию прямой, принадлежащей плоскости Σ .

$\Sigma(A; h); f_2?$ 3-73

$\Sigma(A; f); h_1?$ 3-74

$\Sigma(A; f); h_1?$ 3-75

$\Sigma(A; h); \ell_1?$ 3-76

$\Sigma(f; A); h_1?$ 3-77

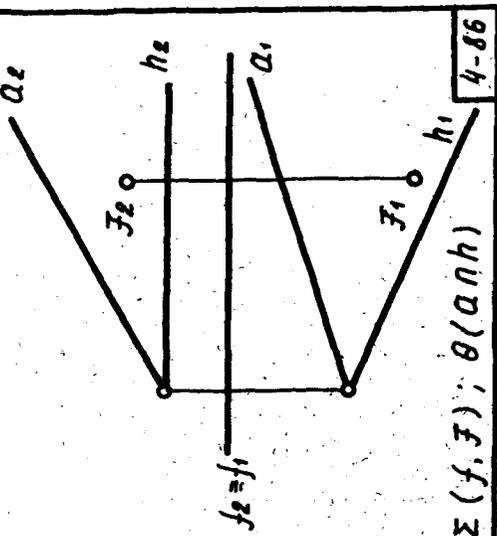
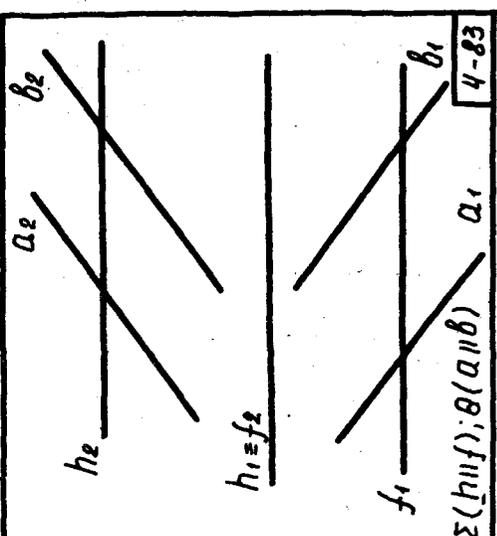
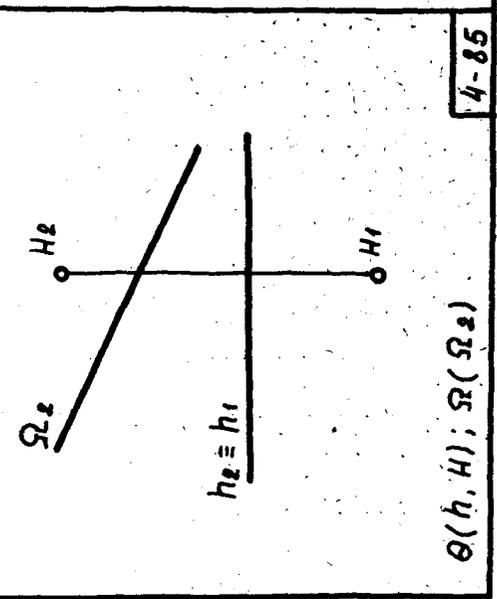
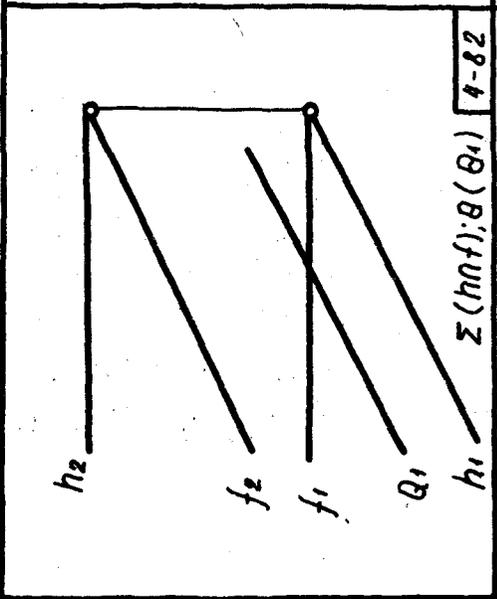
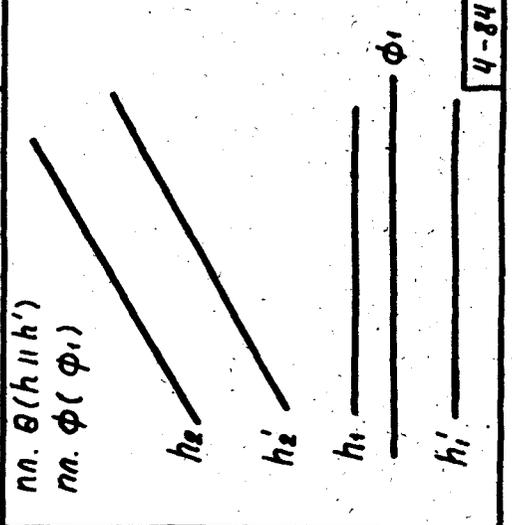
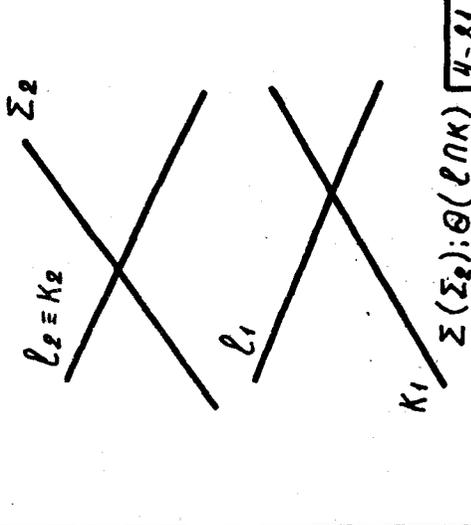
$\Sigma(A; h); f_2?$ 3-78

$\Sigma(A; h); f_2?$ 3-79

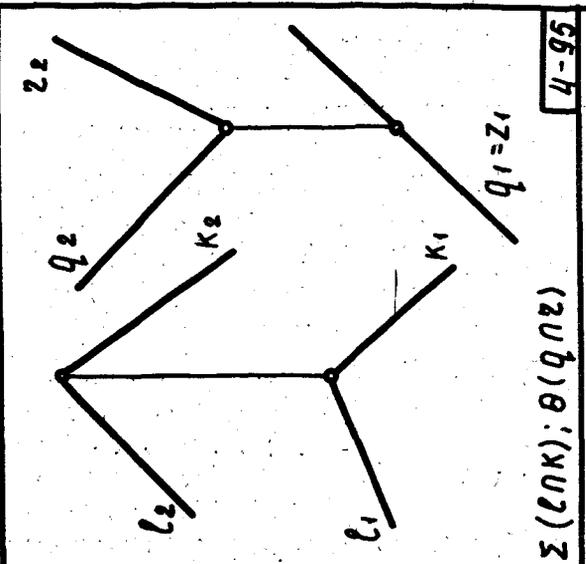
$\Sigma(A; \ell); \ell_1?$ 3-80

Тема 4. Пересечение плоскостей.

Задачи
4-81... 4-104
Построить линию пересечения плоскостей,
заданных на комплексном чертеже.

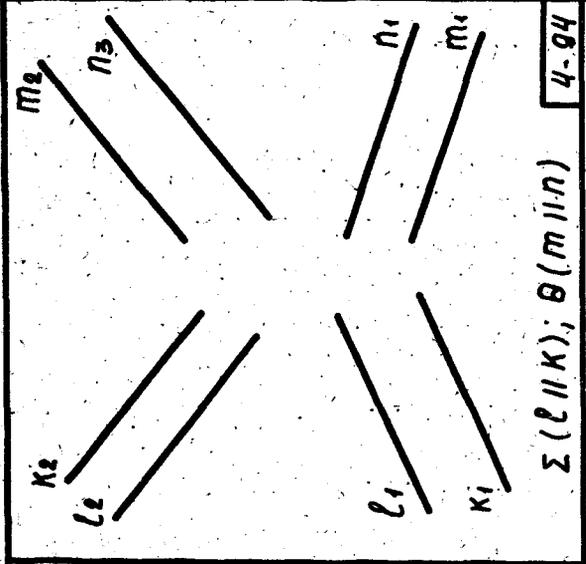


<p>$\Sigma(ABC) : \theta(DE \parallel FK)$</p> <p>4-87</p>	<p>$\Sigma(hnl) : \theta(DEF)$</p> <p>4-88</p>	<p>$\Sigma(h,A) : \theta(BCNC'D')$</p> <p>4-89</p>
<p>$\Sigma(FEK) : \theta(h \parallel h')$</p> <p>4-90</p>	<p>$\Sigma(hnf) : \theta(ABNC)$</p> <p>4-91</p>	<p>$\Sigma(a,b) : \theta(h(nf))$</p> <p>4-92</p>



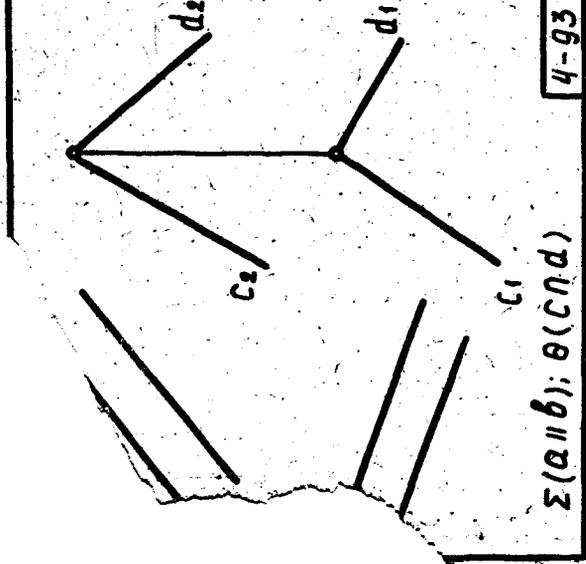
4-95

$\Sigma(lnk); \theta(qnz)$



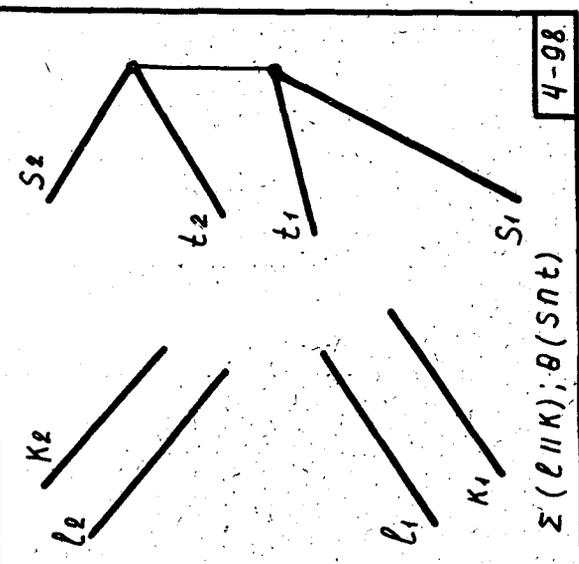
4-94

$\Sigma(lnk); \theta(minn)$



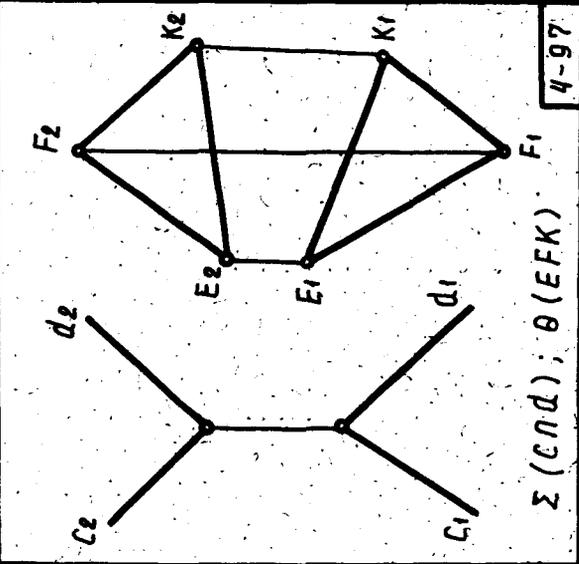
4-93

$\Sigma(a\alpha b); \theta(cnd)$



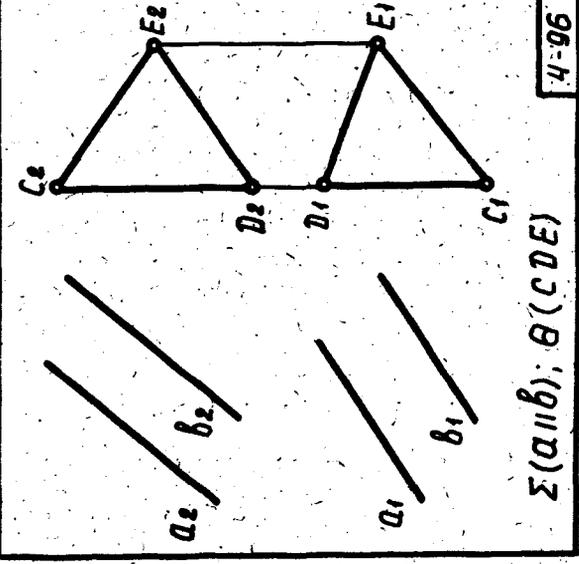
4-98

$\Sigma(lnk); \theta(snt)$



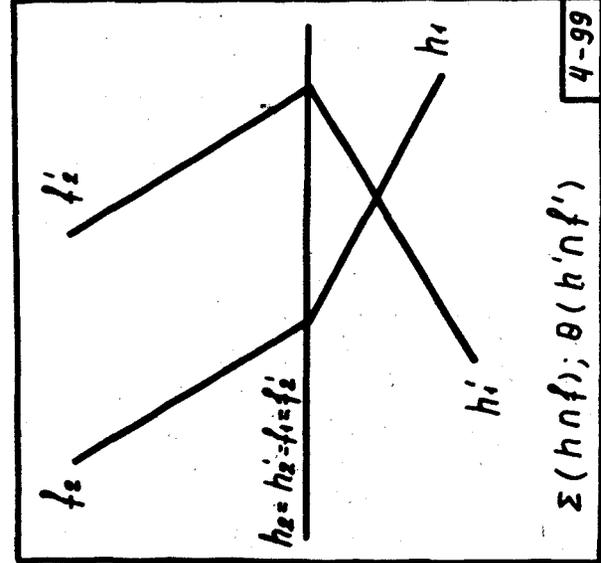
4-97

$\Sigma(cnd); \theta(efk)$



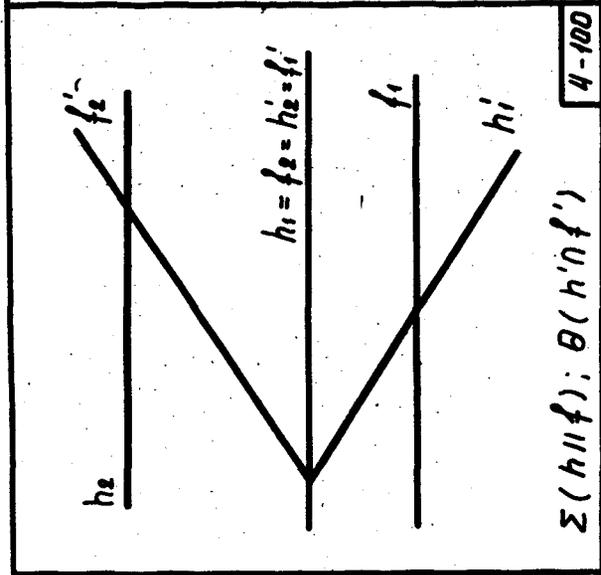
4-96

$\Sigma(a\alpha b); \theta(cde)$



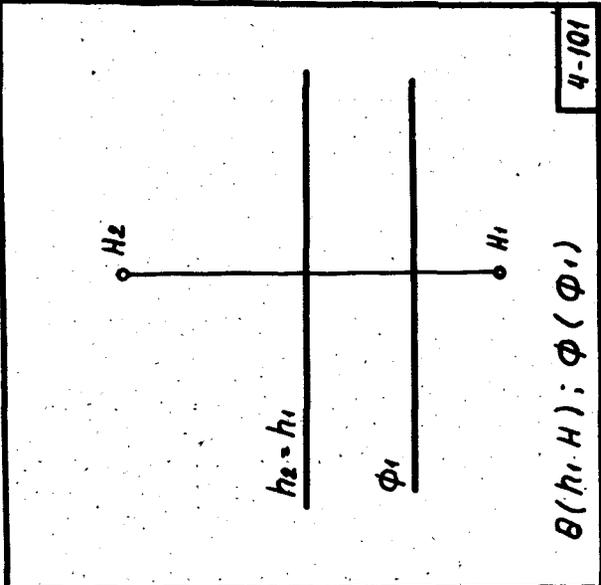
$\Sigma(hnf); \theta(h'nf')$

4-99



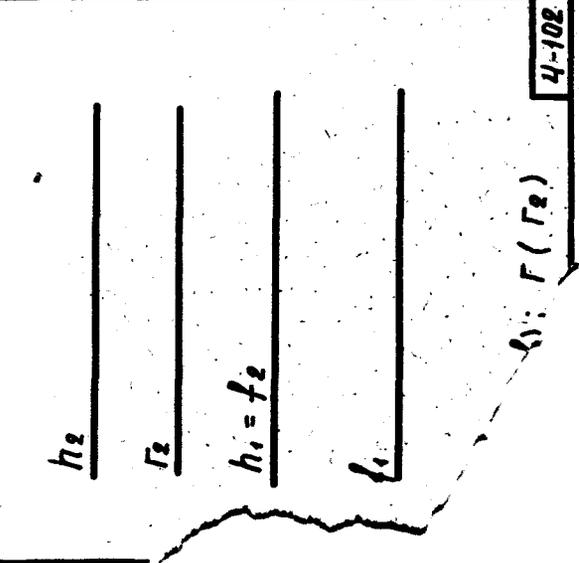
$\Sigma(h'nf); \theta(h'nf')$

4-100



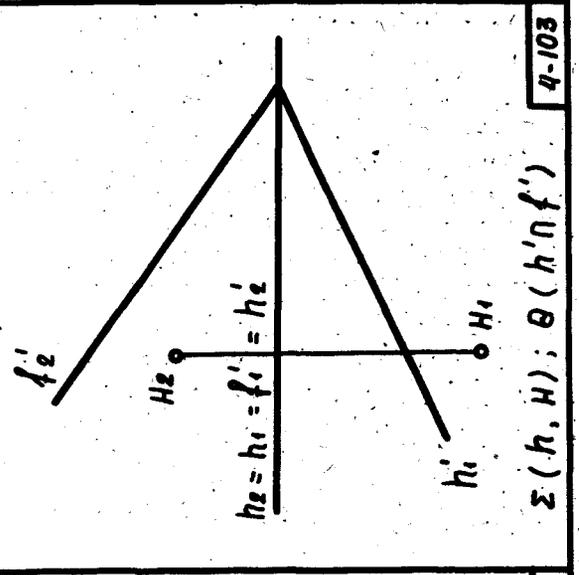
$\theta(h_1, H); \phi(\phi_1)$

4-101



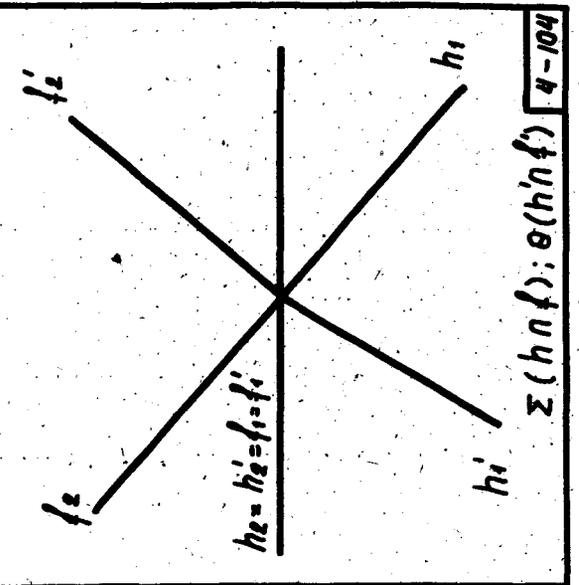
$\Gamma(\Gamma_2)$

4-102



$\Sigma(h, H); \theta(h'nf')$

4-103



$\Sigma(hnf); \theta(h'nf)$

4-104

Позиционные задачи на пересечение и параллельность геометрических фигур.

Задачи

5-105...5-122

Построить точку пересечения прямой $\alpha(a_1, a_2)$ и плоскости Σ .
 Определить видимость прямой.

<p>$\Sigma(m_1 n_1)$</p> <p>5-105</p>	<p>$\Sigma(h_1 f_1)$</p> <p>5-106</p>	<p>$\Sigma(f_1 m_1)$</p> <p>5-108</p>
<p>$\Sigma(m_1 n_1)$</p> <p>5-107</p>	<p>$\Sigma(h_1 f_1)$</p> <p>5-109</p>	<p>$\Sigma(k_1 l_1)$</p> <p>5-110</p>

<p>$\Sigma(h h'h')$</p>	<p>$\Sigma(m n)$</p>	<p>$\Sigma(\kappa \ell)$</p>
<p>$\Sigma(K,b)$</p>	<p>$\Sigma(A,\ell)$</p>	<p>$\Sigma(A,\ell)$</p>

5-113

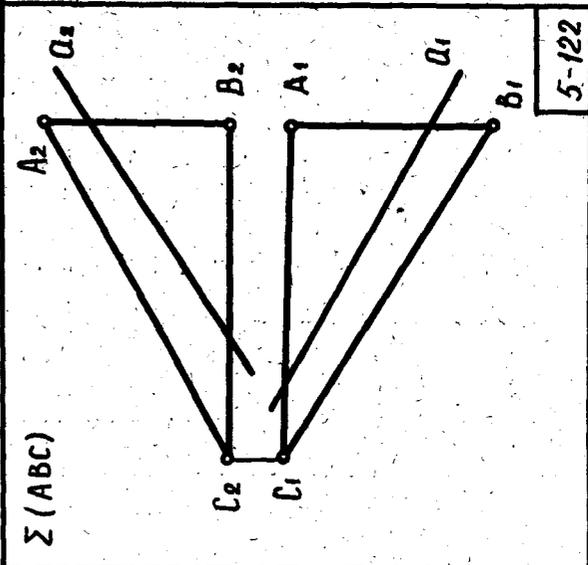
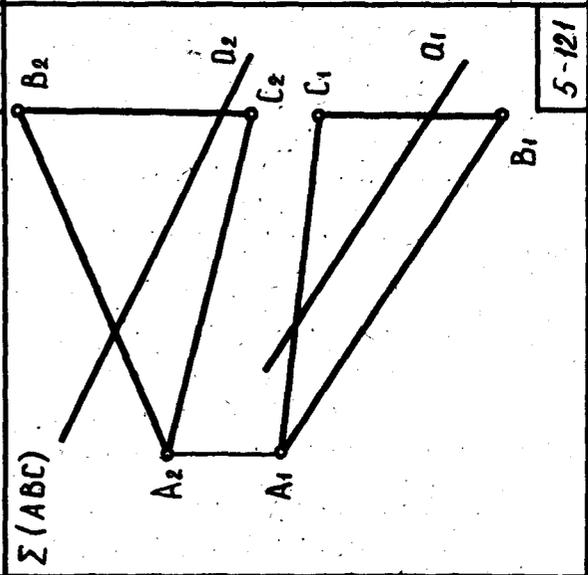
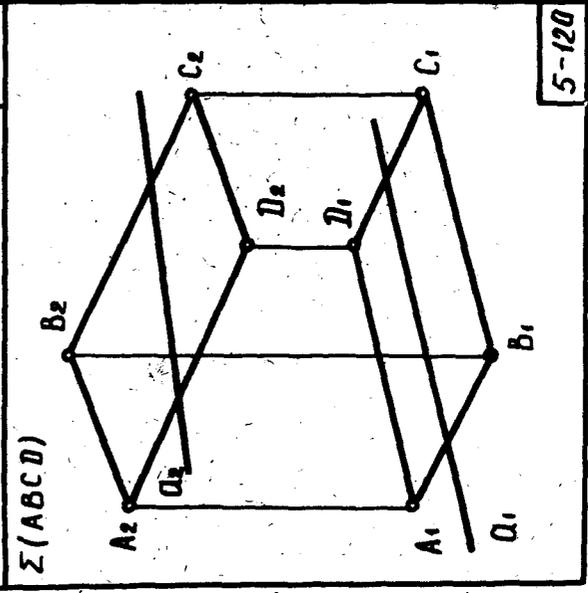
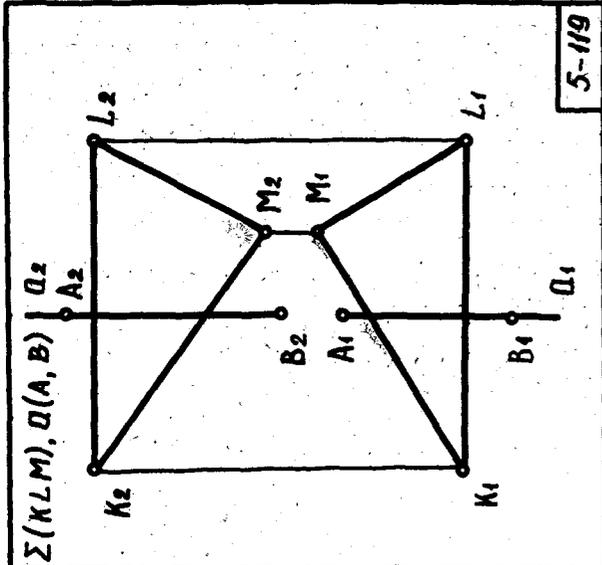
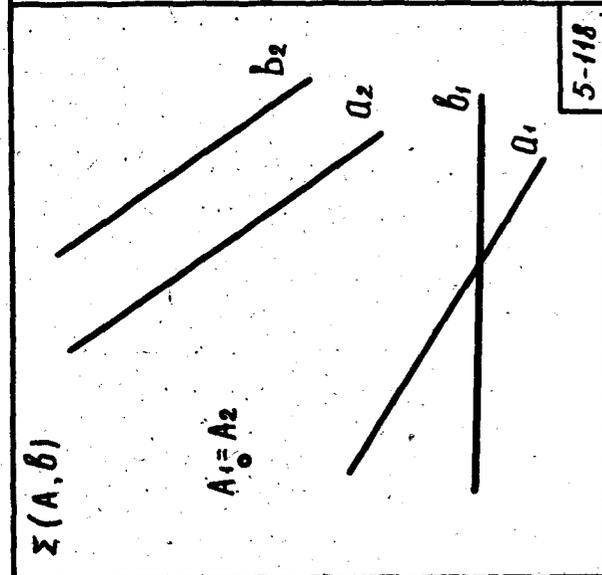
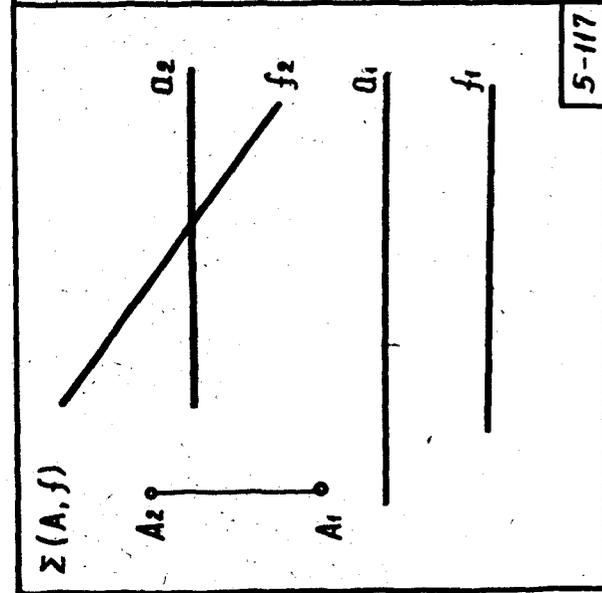
5-112

5-111

5-116

5-115

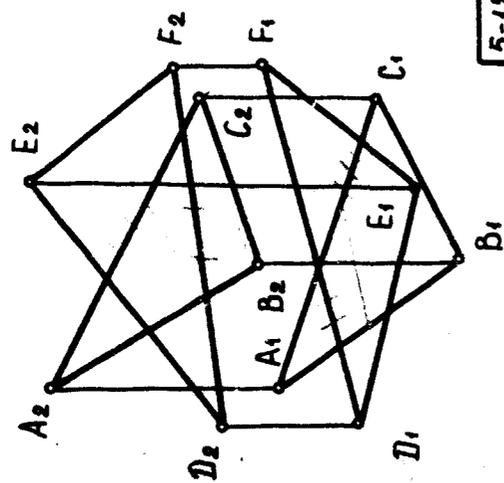
5-114



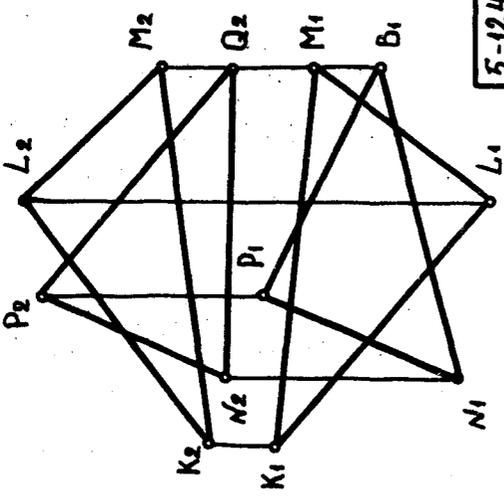
Задачи

5-123...5-134

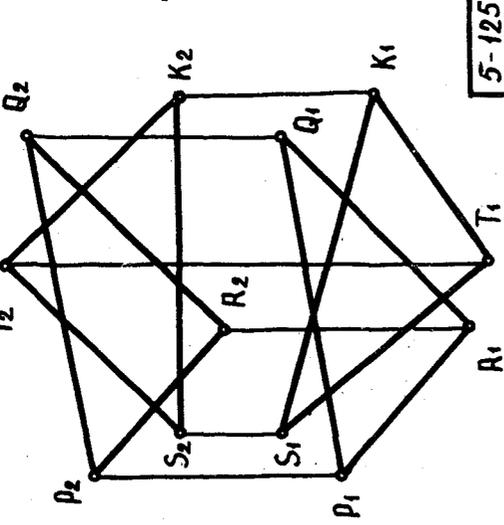
Построить линию пересечения плоских фигур. Показать видимость.



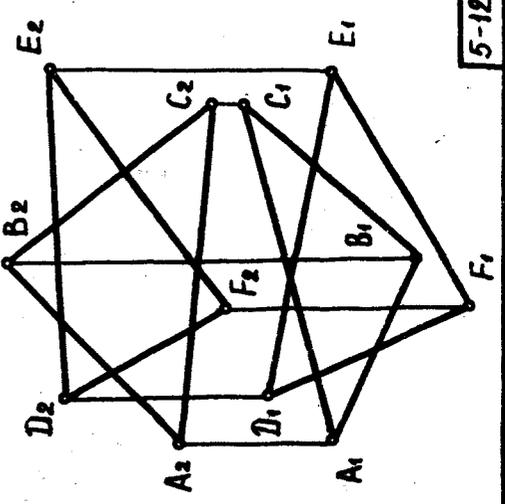
5-123



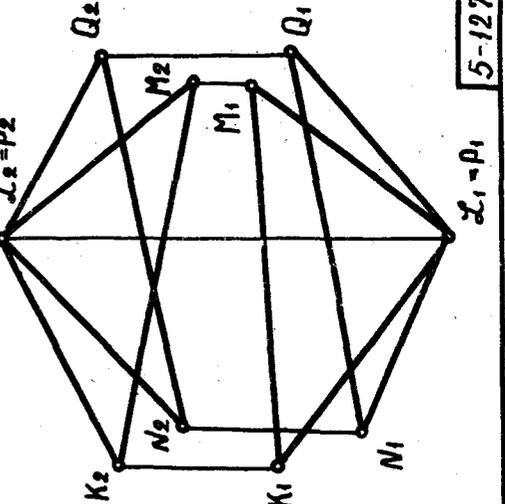
5-124



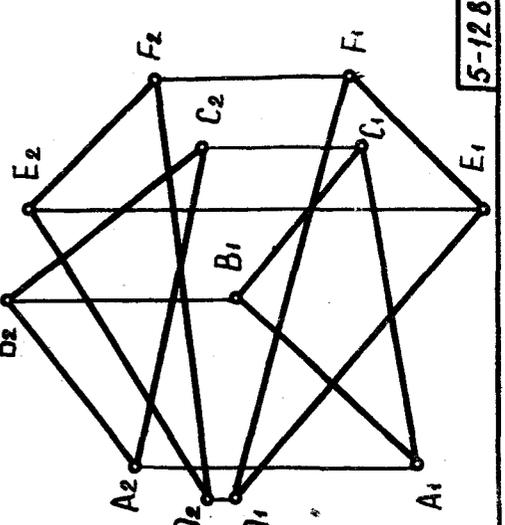
5-125



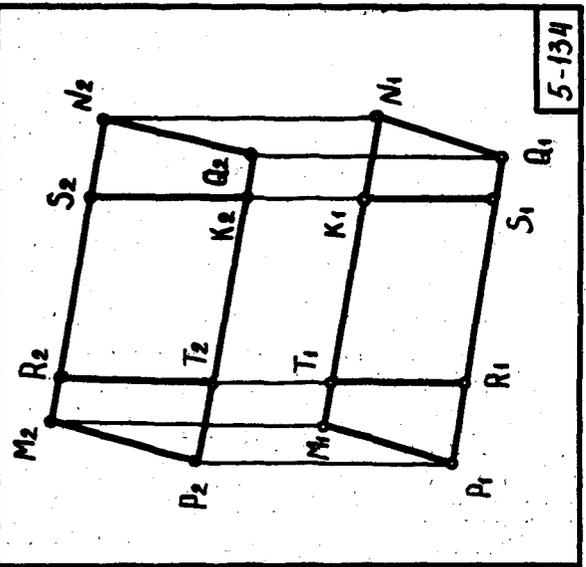
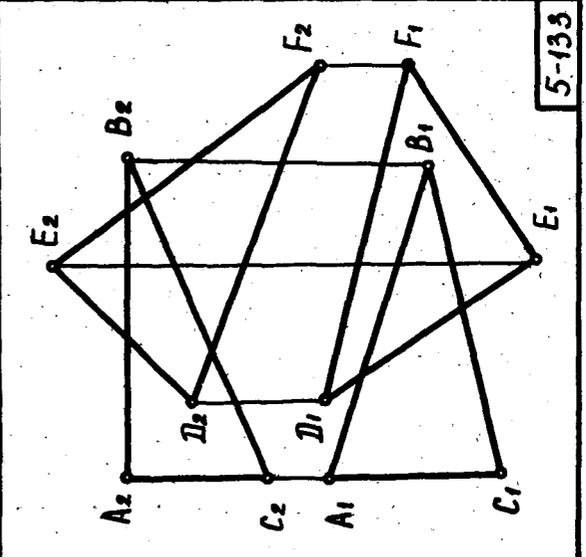
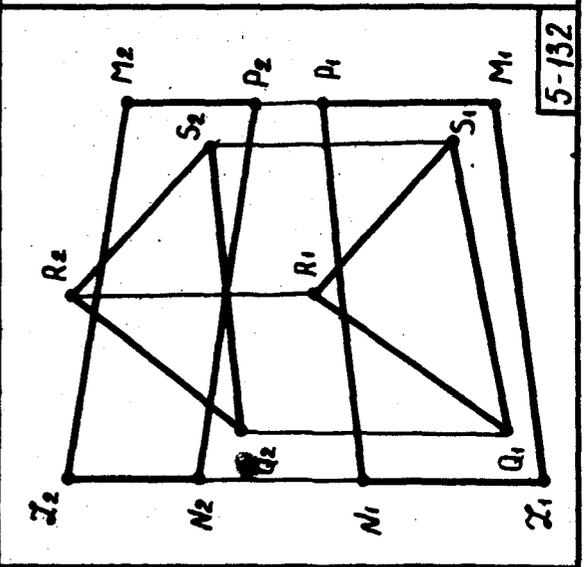
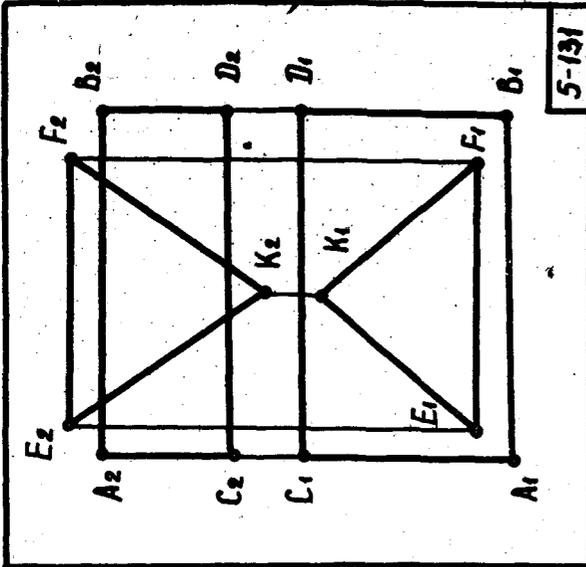
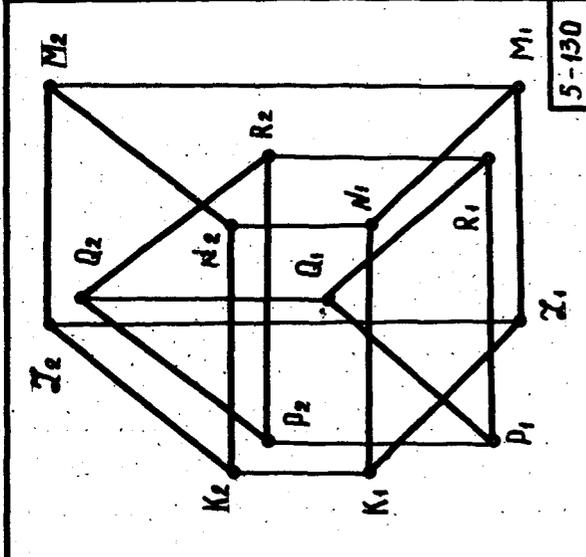
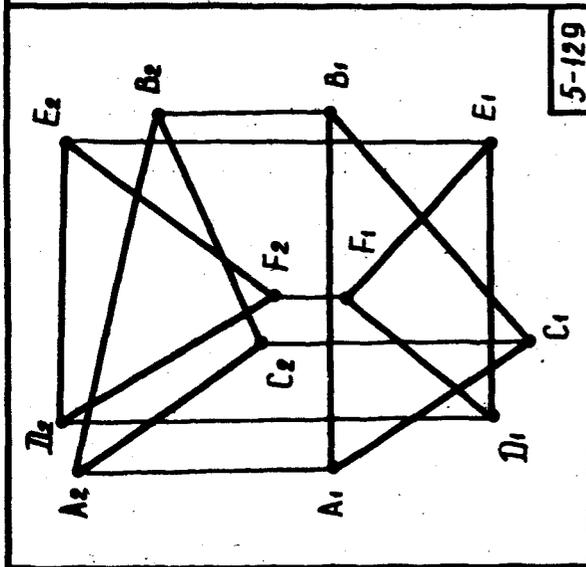
5-126



5-127



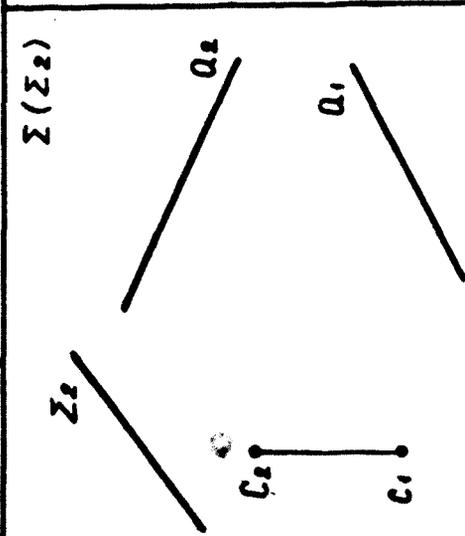
5-128



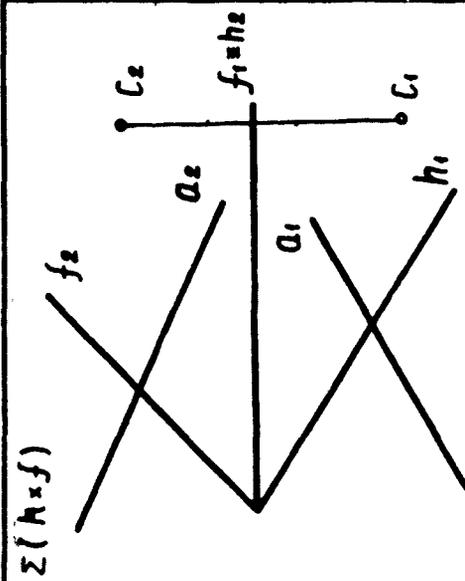
Задачи

5-135...5-140

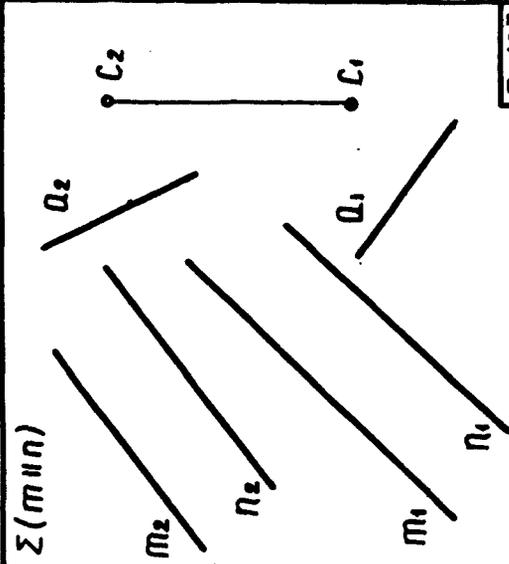
Через т.с провести прямую, пересекающую прямую a и параллельную плоскости Σ .



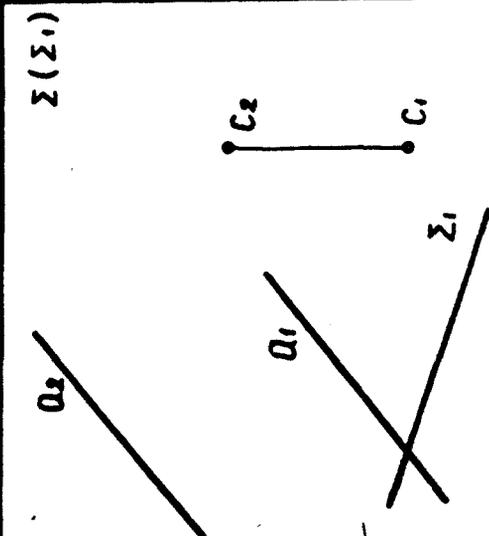
5-135



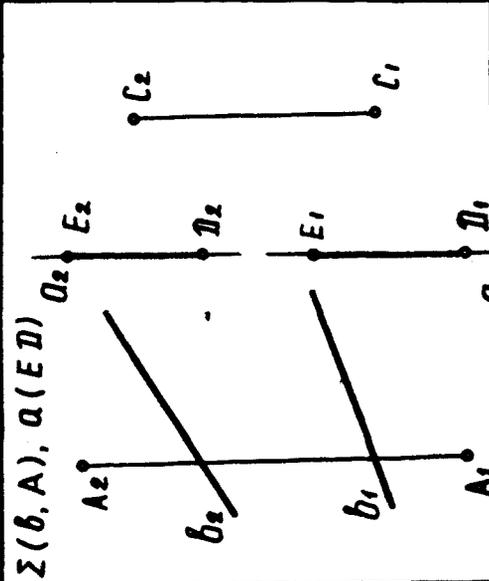
5-136



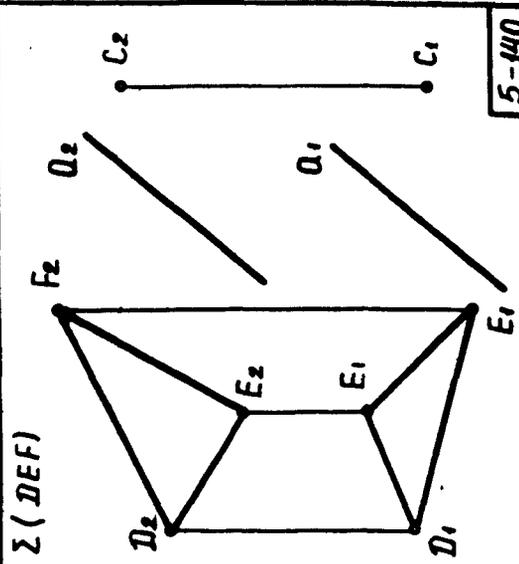
5-137



5-138



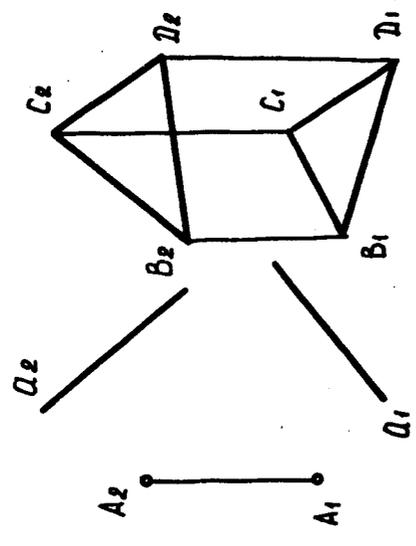
5-139



5-140

Задачи
5-141...5-142

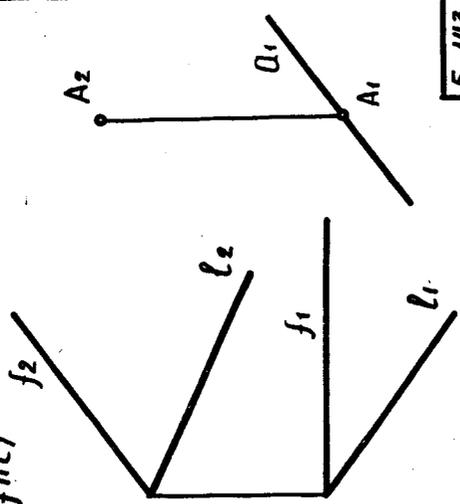
через т. А провести
прямую, пересекаю-
щую прямую a_1 (a_2)
и параллельную пл. Σ (Σ_1).



5-141

Задачи
5-143...5-144

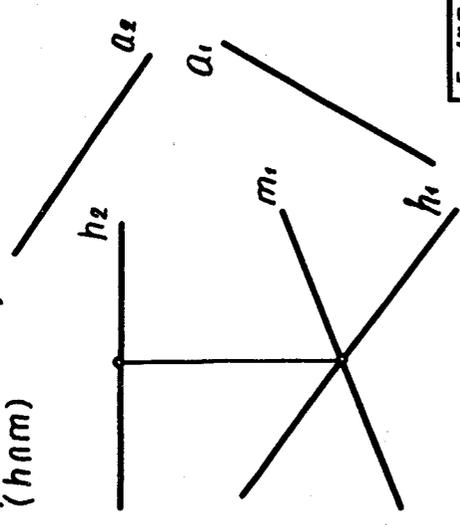
Построить недоста-
ющую проекцию
прямой ℓ , параллель-
ной пл. Σ и проходящей через т. А.
 Σ ($f_1 \ell$)



5-143

Задачи
5-145...5-146

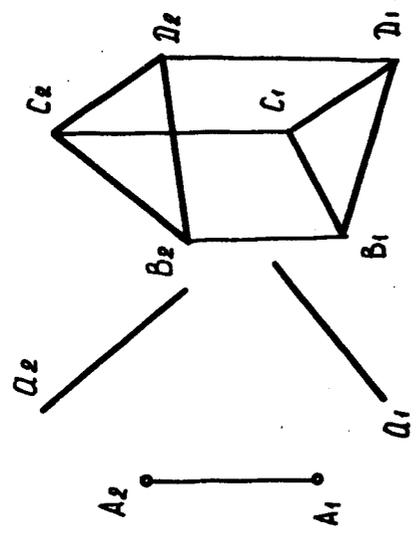
Построить недоста-
ющую проекцию
плоскости Σ ,
параллельной прямой a .
 Σ ($h_1 m$)



5-145

Задачи
5-141...5-142

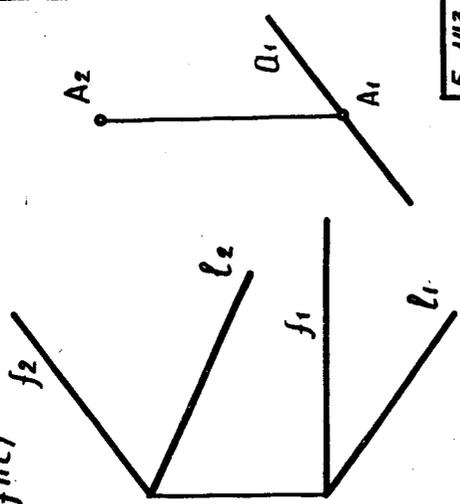
через т. А провести
прямую, пересекаю-
щую прямую a_1 (a_2)
и параллельную пл. Σ (Σ_1).



5-142

Задачи
5-143...5-144

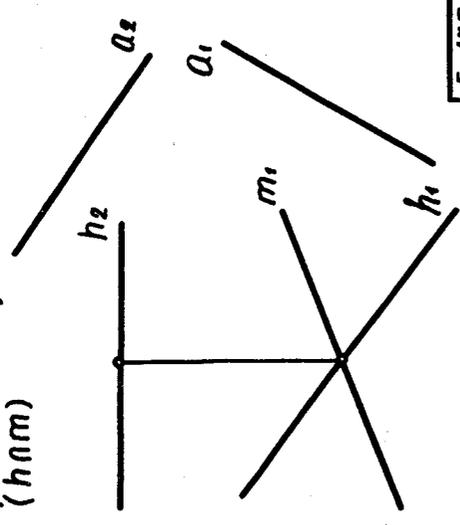
Построить недоста-
ющую проекцию
прямой ℓ , параллель-
ной пл. Σ и проходящей через т. А.
 Σ ($f_1 \ell$)



5-143

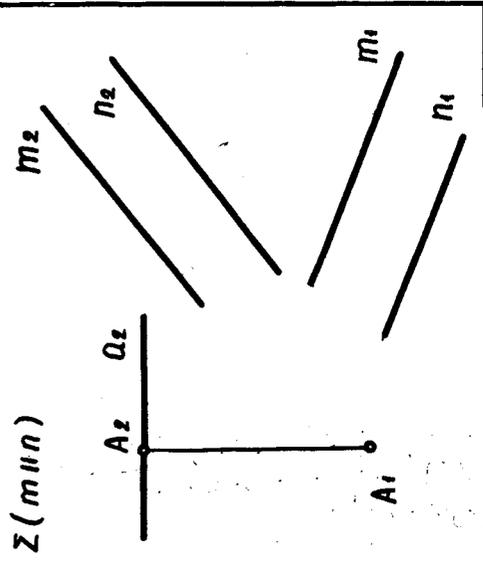
Задачи
5-145...5-146

Построить недоста-
ющую проекцию
плоскости Σ ,
параллельной прямой a .
 Σ ($h_1 m$)



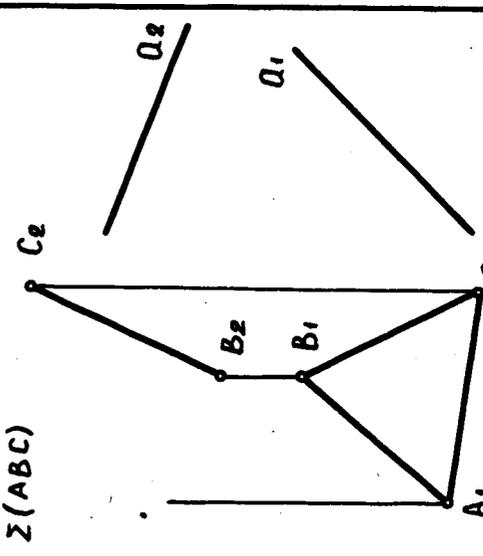
5-145

Σ ($m_1 n$)



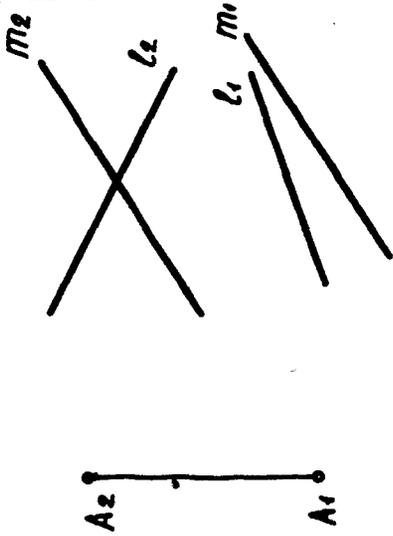
5-144

Σ (ABC)



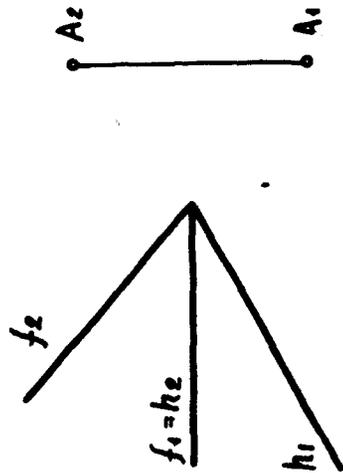
5-146

Через т. А провести плоскость, параллельную двум скрещивающимся прямым m и l .



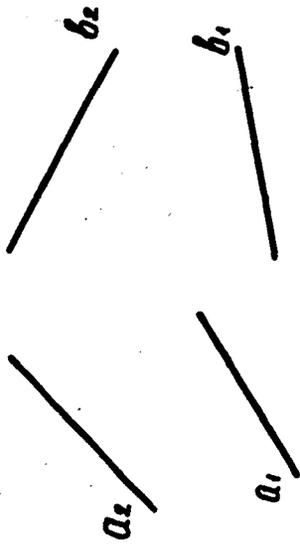
5-147

Через точку А провести прямую общего положения, параллельную плоскости $\Sigma (f, h)$.



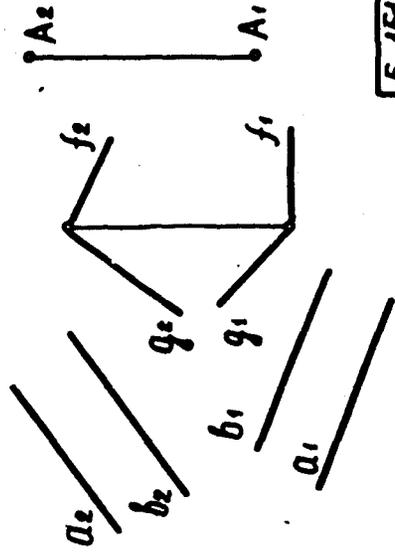
5-150

Провести две параллельные плоскости через скрещивающиеся прямые a и b .



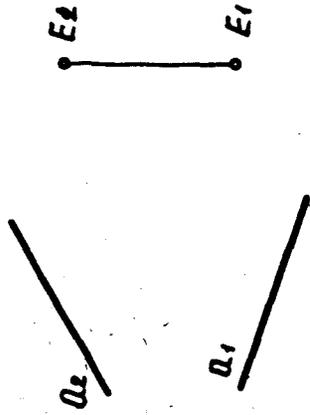
5-148

Через т. А провести прямую параллельно двум данным плоскостям $\Sigma (a, b), \Theta (q, n, t)$.



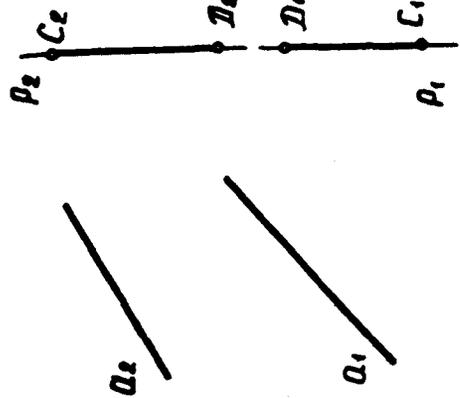
5-151

Через т. Е провести профильно-проецирующую плоскость, параллельную прямой Ω .



5-149

Через прямые $\alpha, \rho (c, d)$ провести базисно-параллельные плоскости.



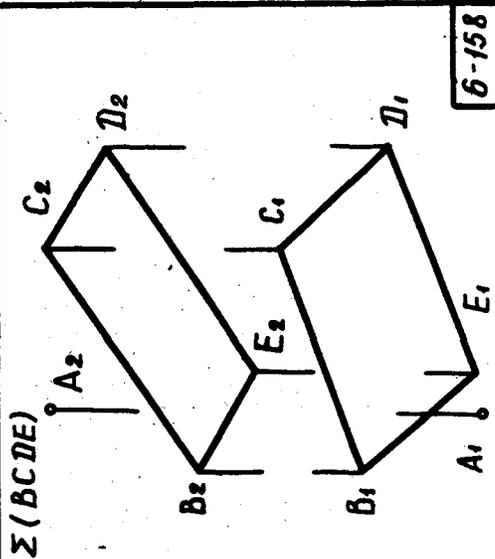
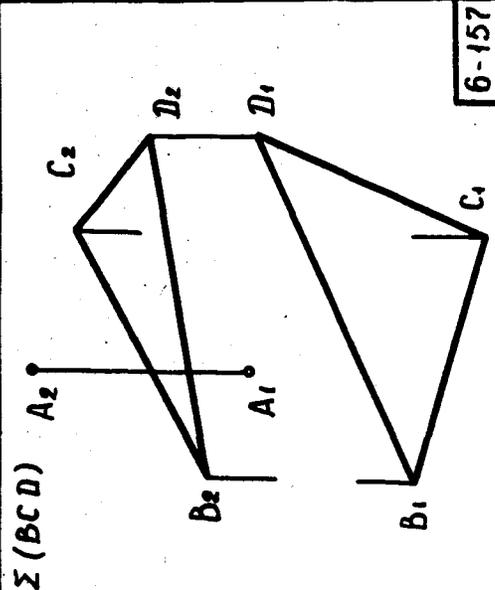
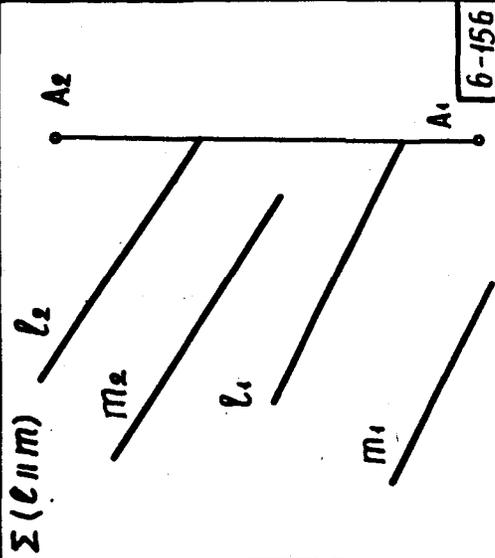
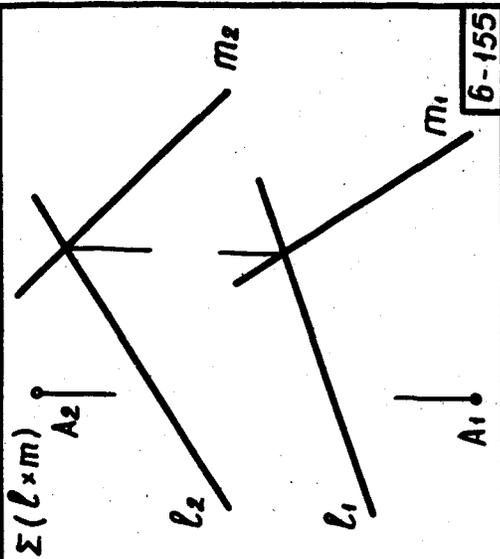
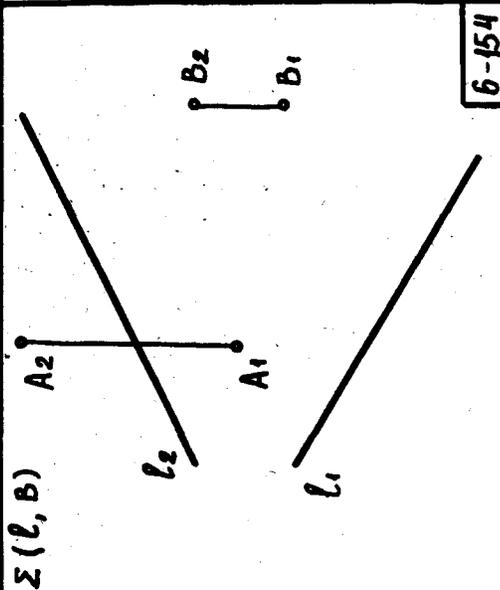
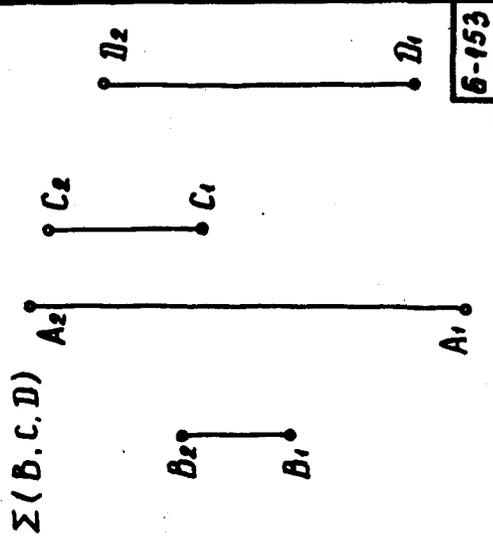
5-152

Тема 6. Перпендикулярность геометрических фигур.

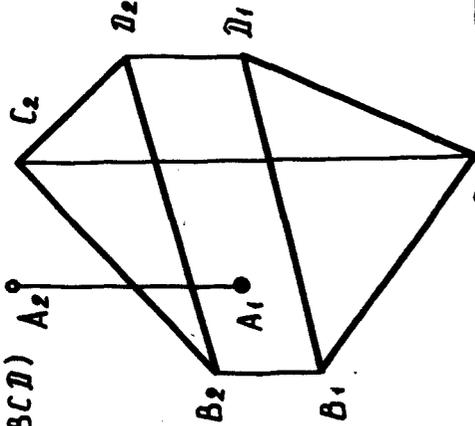
Задачи

6-153...6-158

Из точки А опустить перпендикуляр на плоскость Σ и найти его основание.

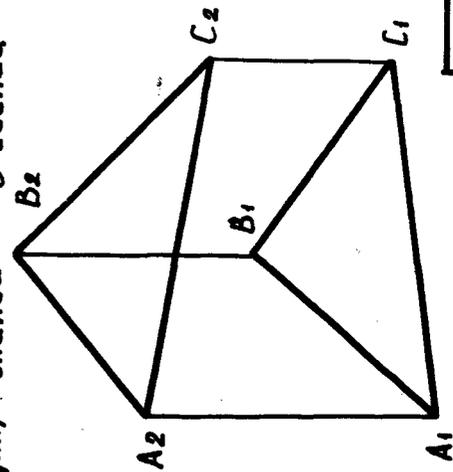


Определить расстояние от точки A до плоскости Σ .



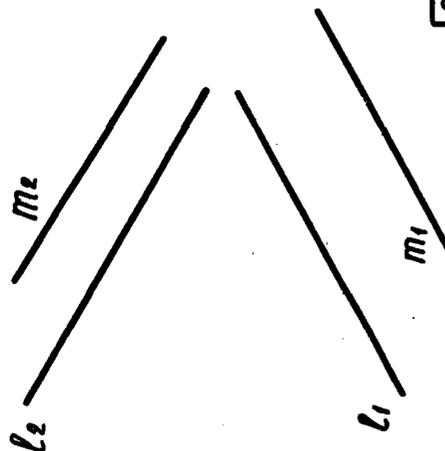
6-159

Из центра тяжести треугольника выставляется перпендикуляр длиной 5 единиц



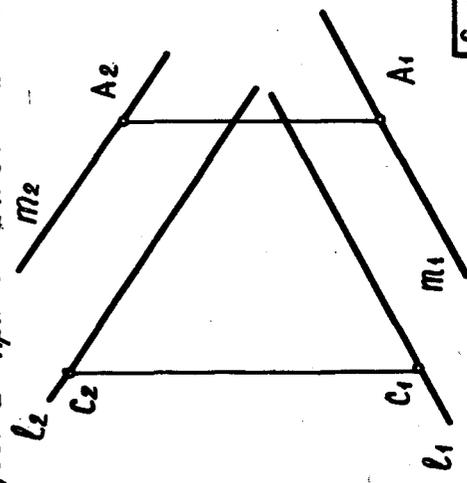
6-162

Определить расстояние между параллельными прямыми l_1 и l_2 .



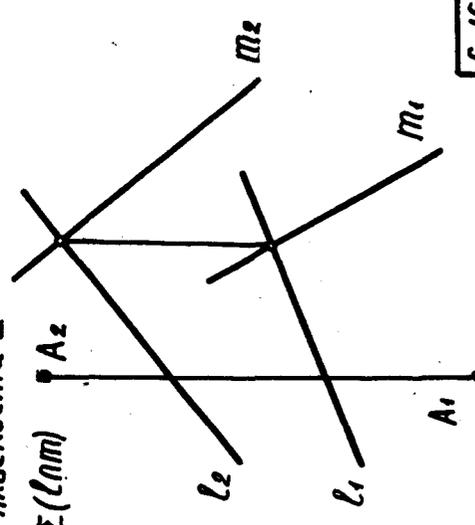
6-160

В плоскости Σ ($l_1 \parallel m_1$) построить прямоугольный ΔABC . Если угол B - прямой и точка $B \in l_1$.



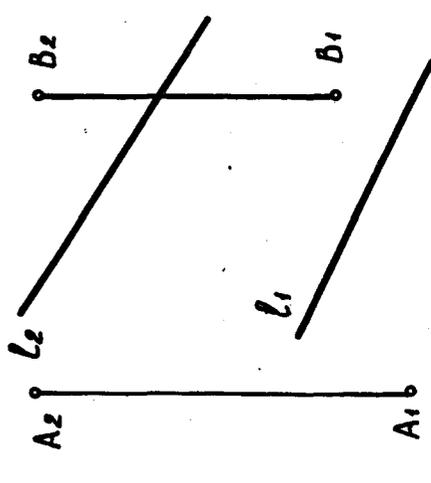
6-163

Построить точку симметричную точке B относительно плоскости Σ .



6-161

Определить радиус шара с центром в точке A_1 , касающегося плоскости Σ (l_1, l_2)

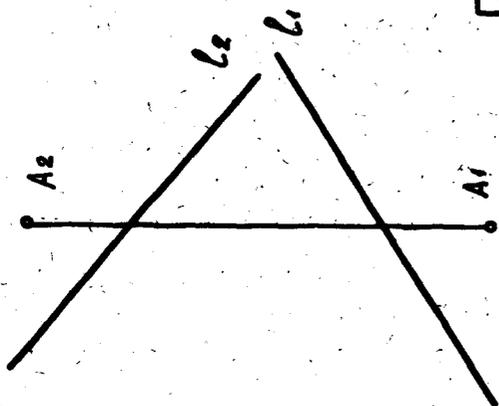


6-164

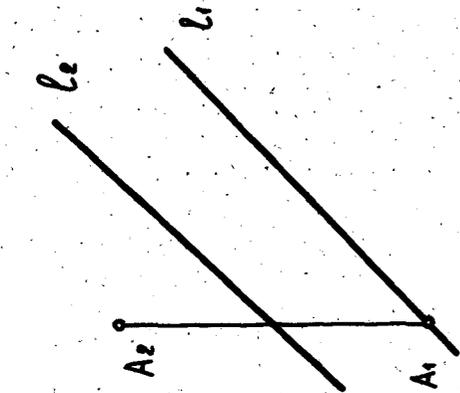
Задачи

6-165...6-170

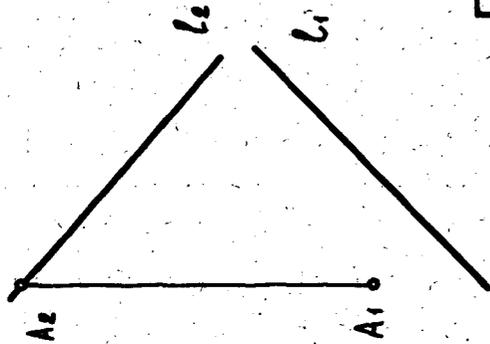
Из точки A опустить перпендикуляр на прямую l .



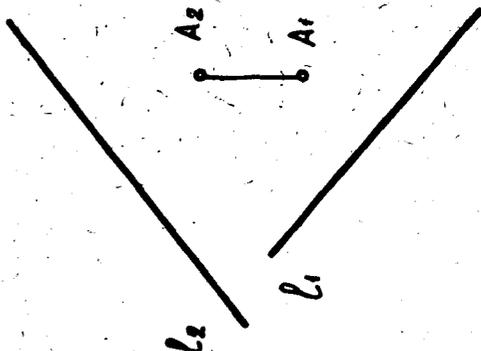
6-165



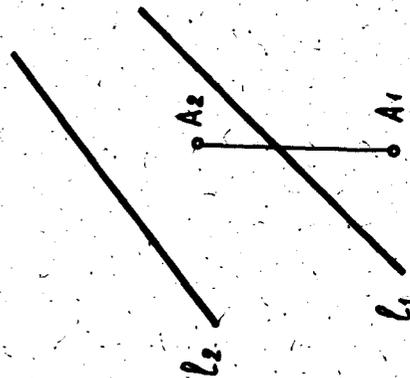
6-166



6-167



6-168

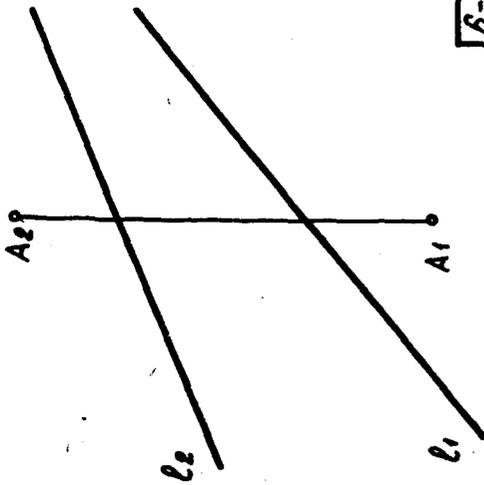


6-169



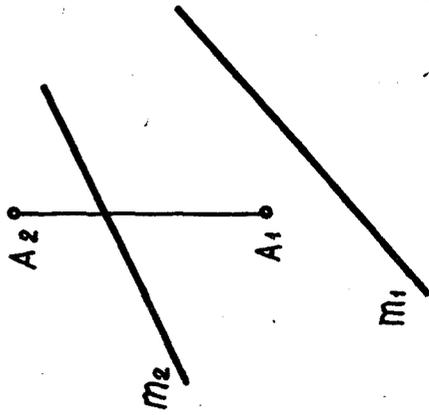
6-170

Определить расстояние от точки A до прямой l .



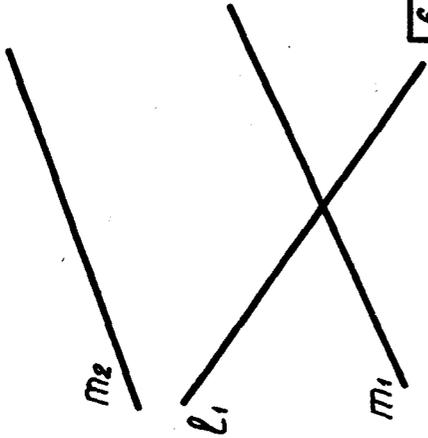
6-171

Построить шар с центром в точке A , касательный к прямой m .



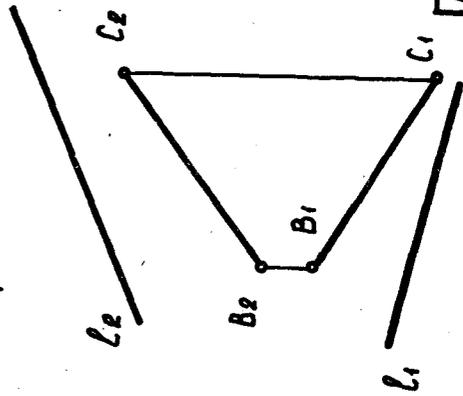
6-174

Найти недостающую проекцию прямой l , пересекающей прямую m под углом 90° .



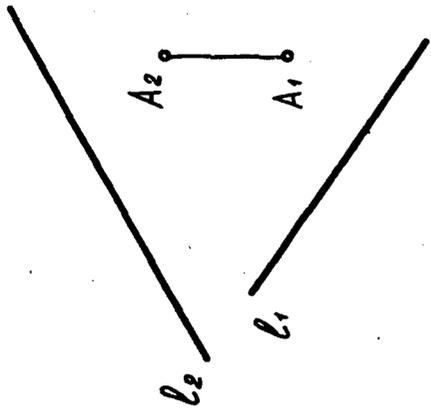
6-172

На прямой l найти точку A равноудаленную от концов отрезка BC .



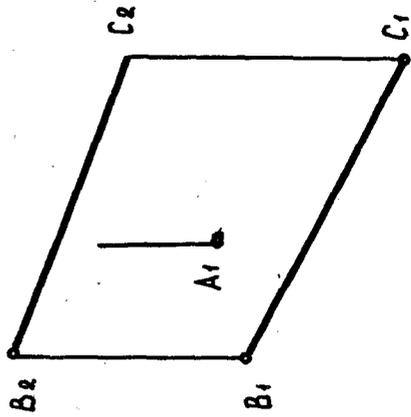
6-175

Построить шар с центром в точке A , касательный к прямой l .



6-173

Построить недостающую проекцию точки A , равноудаленной от концов отрезка BC .

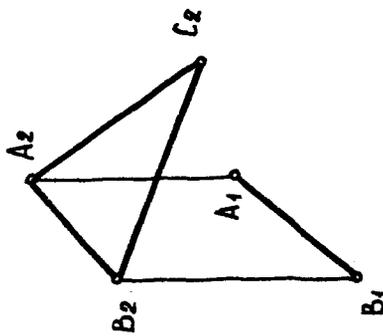


6-176

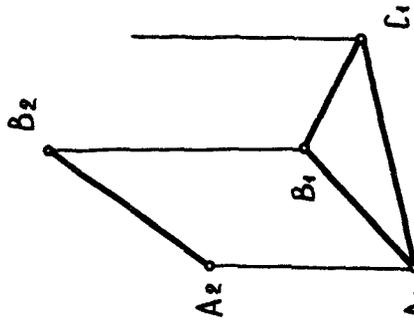
Задачи

6-177... 6-179

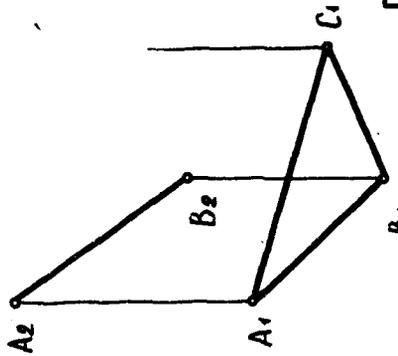
Достроить проекции $\triangle ABC$, если угол B - прямой.



6-177



6-179

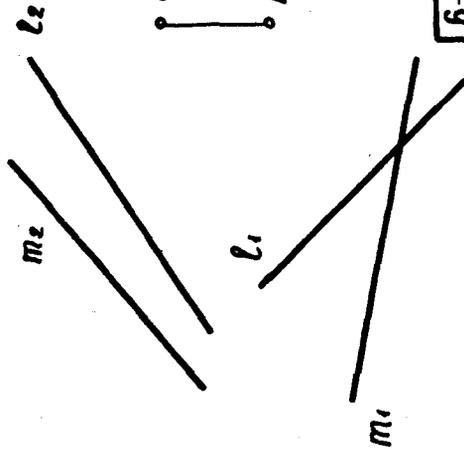


6-178

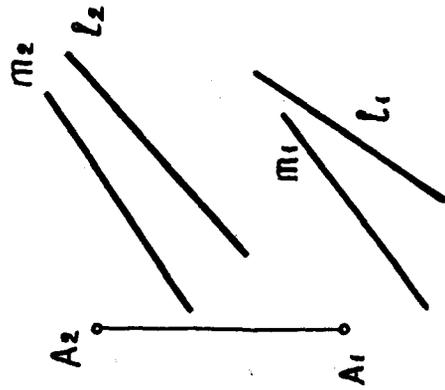
Задачи

6-180... 6-182

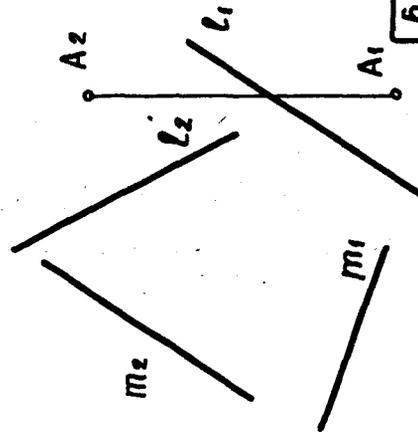
Через точку A провести прямую q , перпендикулярную прямой l и пересекающую прямую m



6-180



6-182



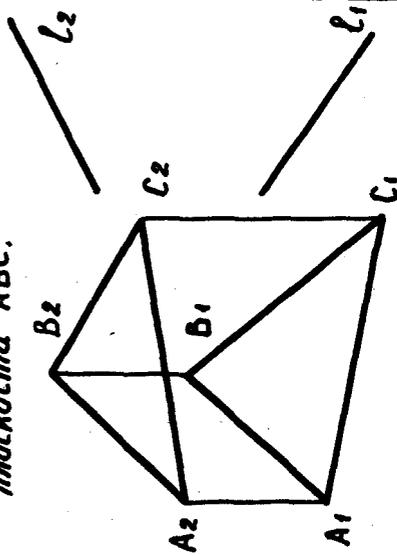
6-181

Задачи

6-183...6-188

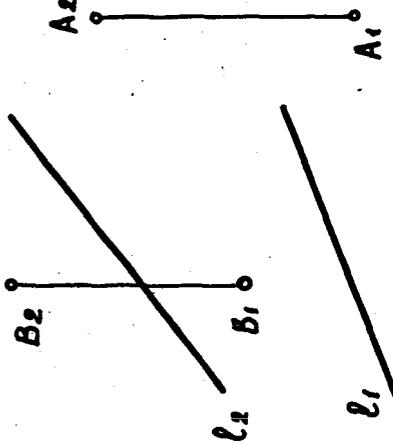
Пользуясь условием перпендикулярности плоскостей, решить следующие задачи.

Через прямую l провести плоскость, перпендикулярную плоскости ABC .



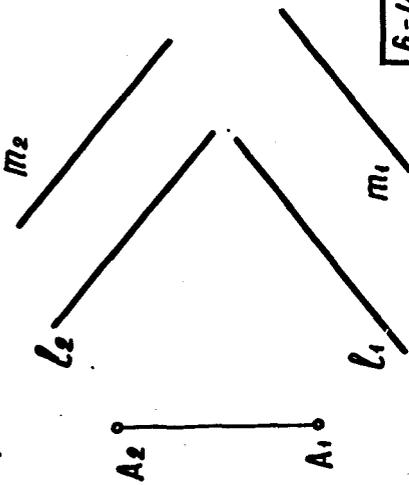
6-183

Через точку A провести плоскость, перпендикулярную плоскости Σ (l, B) и пл. Π_1 .



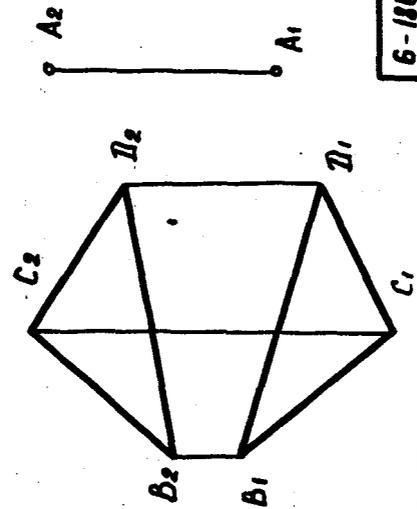
6-184

Через точку A провести плоскость, перпендикулярную плоскости Σ (l, m) и пл. Π_2 .



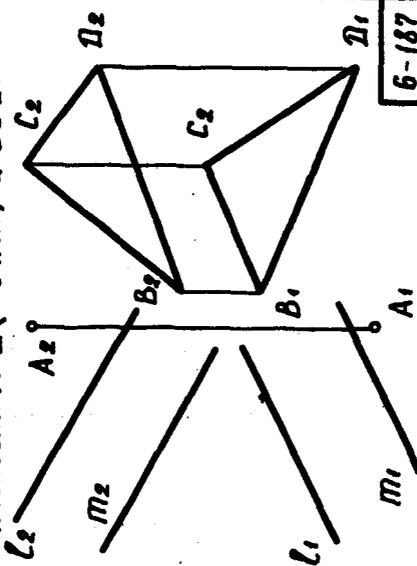
6-185

Через точку A провести плоскость, перпендикулярную плоскости $B_1C_1D_1$ и пл. Π_3 .



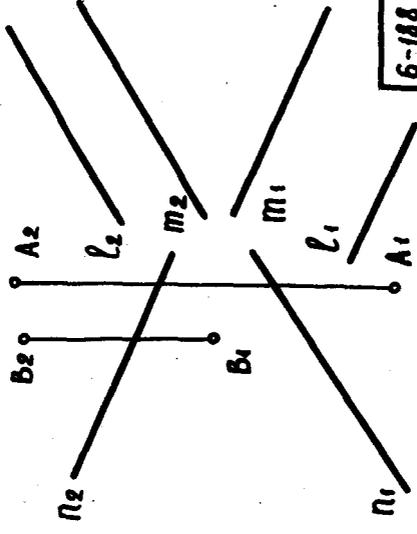
6-186

Через точку A провести плоскость, перпендикулярную двум плоскостям Σ (l, m) и $B_1C_1D_1$.

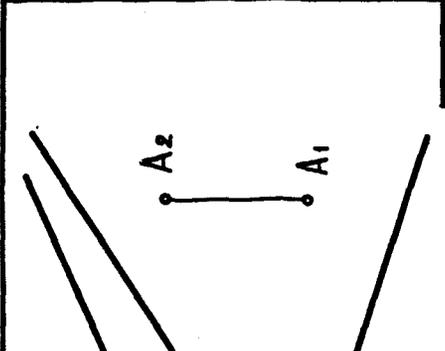
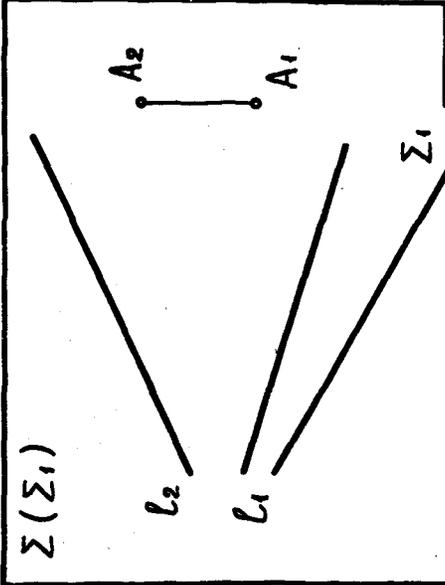
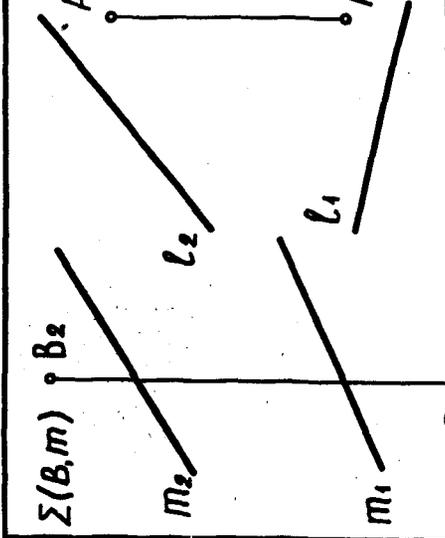
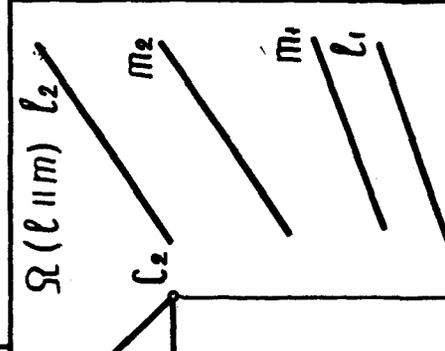
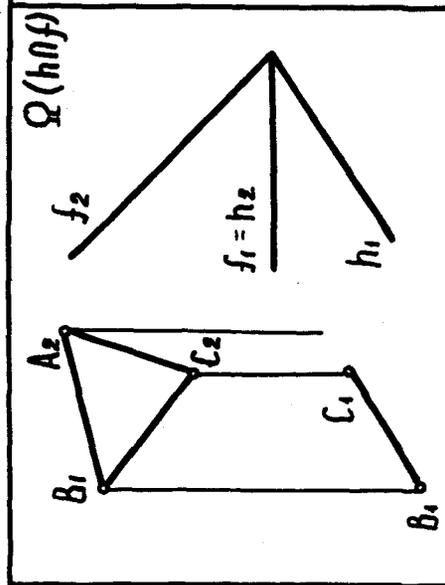
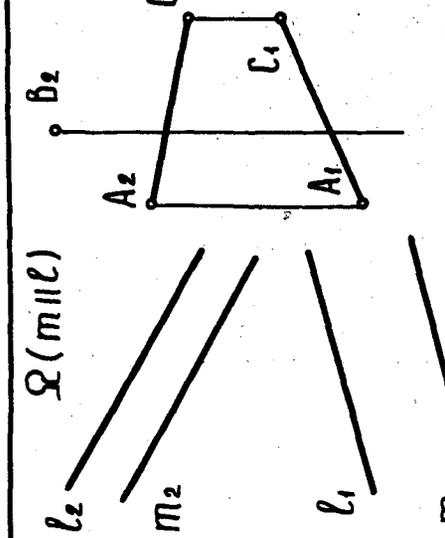


6-187

Через точку A провести плоскость, перпендикулярную двум плоскостям Σ (m, n) и Π (n, B).

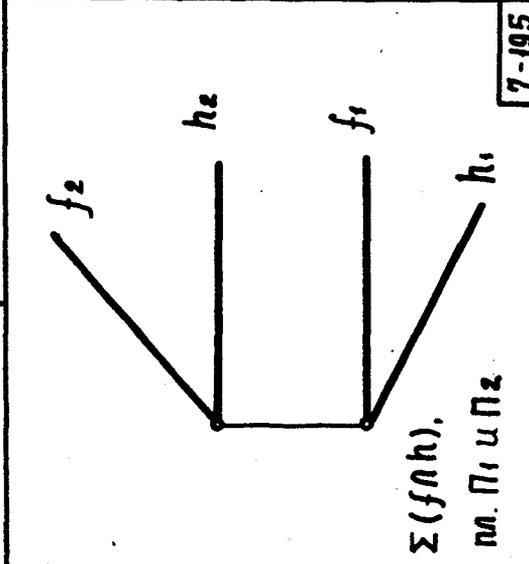


6-188

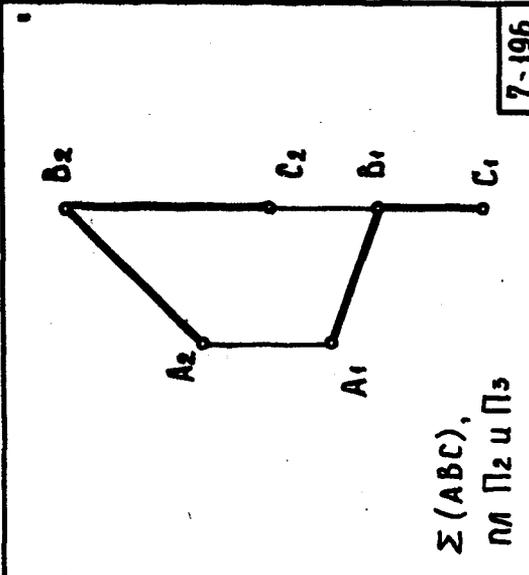
<p>Задачи 6-189... 6-191</p>	<p>Через точку A провести плоскость, параллельную прямой l и перпендикулярную заданной плоскости Σ.</p>			<p>6-189</p>
<p>$\Sigma(\Sigma_2)$</p> 	<p>$\Sigma(\Sigma_1)$</p> 	<p>$\Sigma(B, m)$</p> 	<p>6-191</p>	
<p>Задачи 6-192... 6-194</p>	<p>Достроить проекции треугольника ABC, если $\Sigma(ABC) \perp \Omega$.</p>			<p>6-192</p>
<p>$\Omega(l \parallel m)$</p> 	<p>$\Omega(h \parallel f)$</p> 	<p>$\Omega(m \parallel l)$</p> 	<p>6-194</p>	

Тема 7. Угол наклона плоскости к плоскостям проекций. Линии наибольшего наклона.

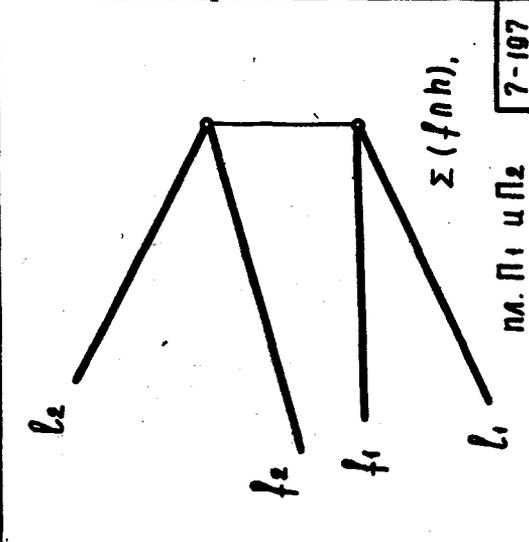
Задачи
7-195... 7-200



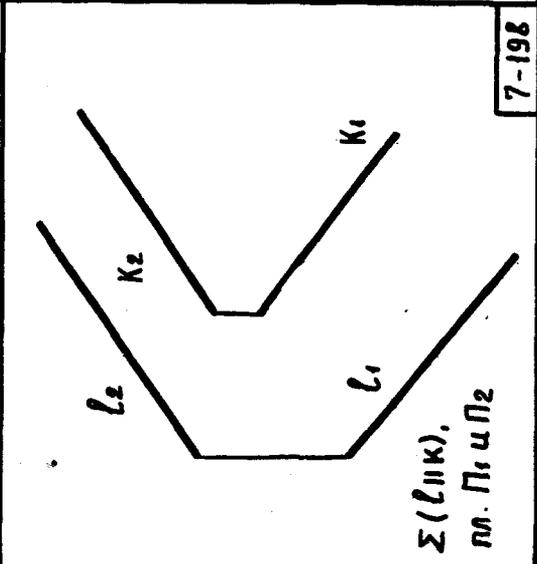
7-195



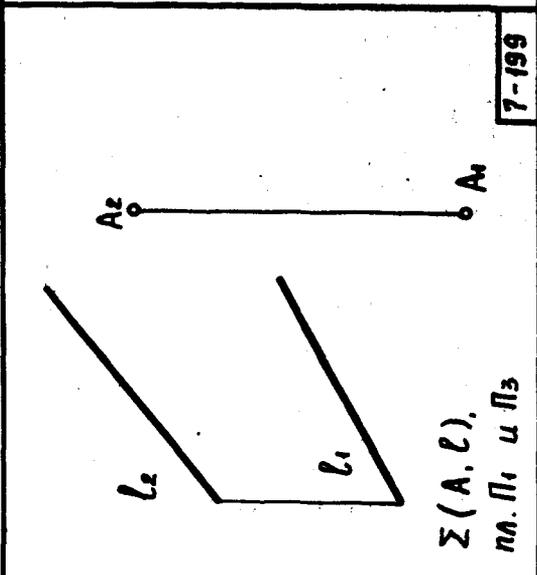
7-196



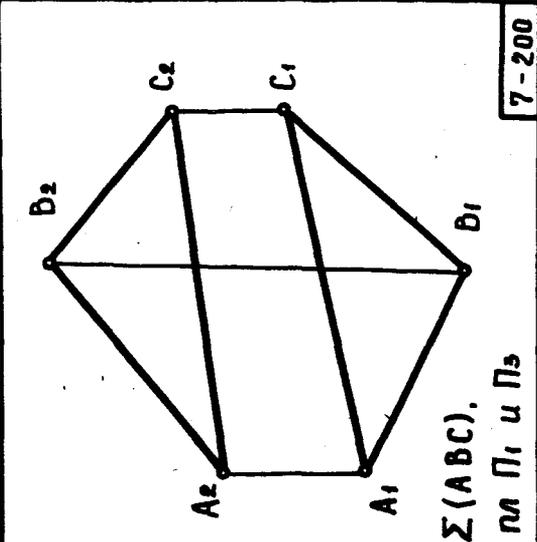
7-197



7-198



7-199

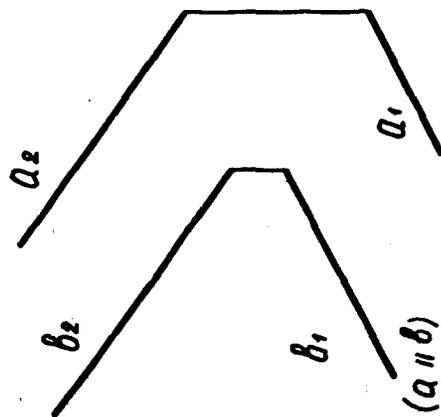


7-200

Задачи

7-201... 7-206

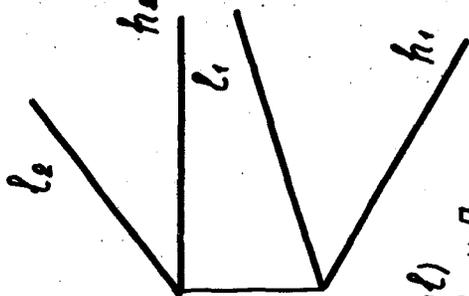
Определить угол наклона заданной плоскости Σ к указанным плоскостям проекций.



$\Sigma(a \parallel b)$

пл. Π_1 и Π_2

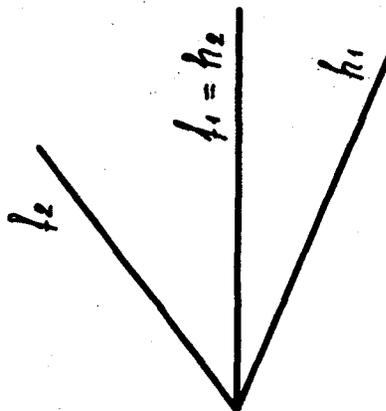
7-201



$\Sigma(h \perp l)$

пл. Π_1 и Π_2

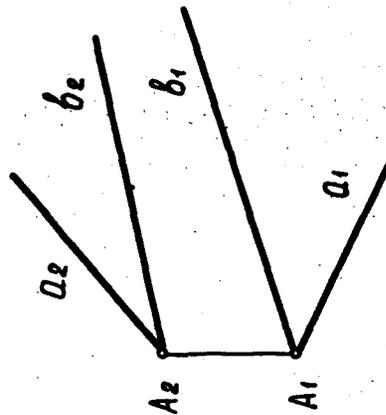
7-202



$\Sigma(f \parallel h)$

пл. Π_1 и Π_2

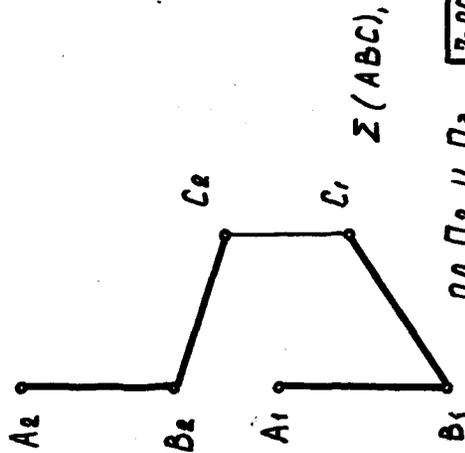
7-204



$\Sigma(a \parallel b)$

пл. Π_2 и Π_3

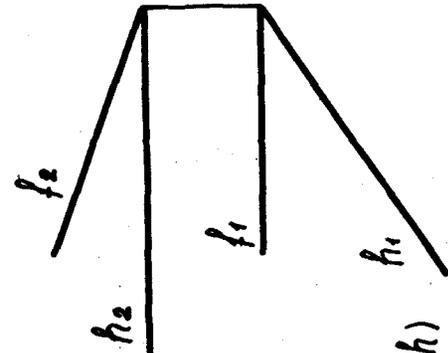
7-205



$\Sigma(ABC)$,

пл. Π_2 и Π_3

7-203



$\Sigma(f \parallel h)$

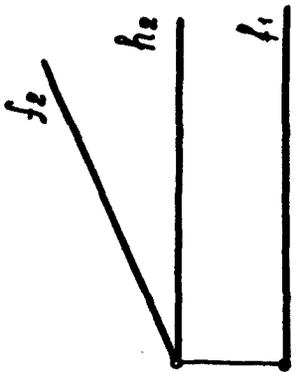
пл. Π_1 и Π_2

7-206

Задачи

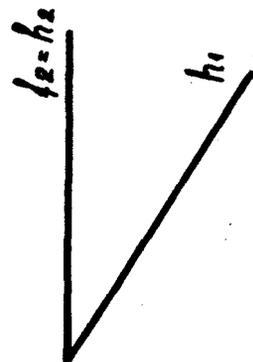
7-207... 7-212

Достроить проекции элементов, задающих плоскость Σ , если известен угол наклона плоскости Σ к указанным плоскостям проекций.



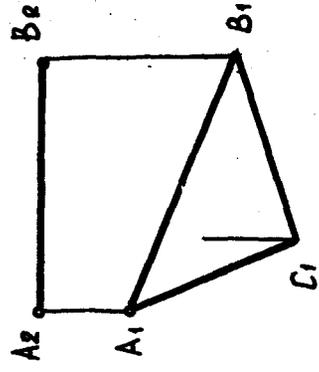
$\Sigma(f \cap h)$
 $\Pi_2, \Sigma = 45^\circ$

7-207



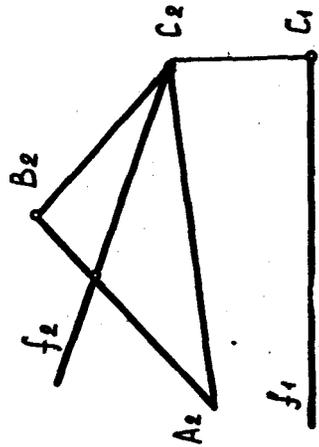
$\Sigma(f \cap h)$
 $\Pi_1, \Sigma = 60^\circ$

7-210



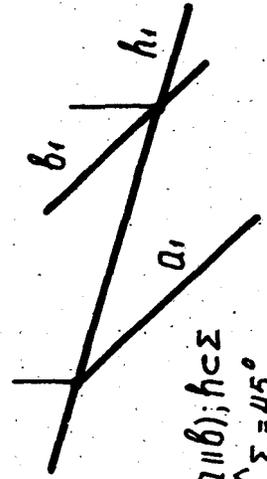
$\Sigma(ABC)$
 $\Pi_1, \Sigma = 30^\circ$

7-208



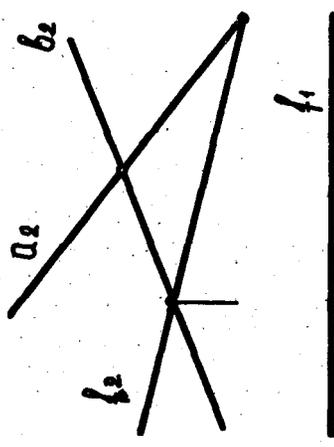
$\Sigma(ABC); f \subset \Sigma$
 $\Pi_2, \Sigma = 30^\circ$

7-211



$\Sigma(a \parallel b); h \subset \Sigma$
 $\Pi_1, \Sigma = 45^\circ$

7-209



$\Sigma(a \cap b); f \subset \Sigma$
 $\Pi_2, \Sigma = 45^\circ$

7-212