

**TDTU**

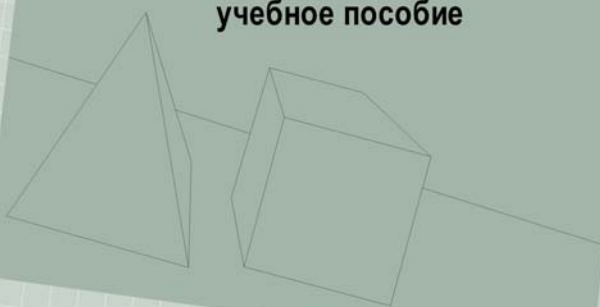
Azimov T.J.

# **SHIZMA GEOMETRIYA**

o'quv qo'llanma

# **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

учебное пособие





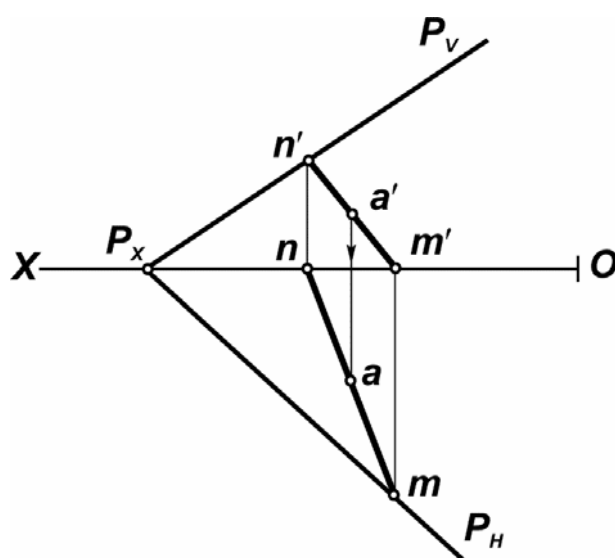
Azimov T.J.

# SHIZMA GEOMETRIYA

o'quv qo'llanma

## НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

учебное пособие



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI

ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

Azimov T.J.

## **CHIZMA GEOMETRIYA**

Oliy texnika o'quv yurtlari  
uchun o'quv qo'llanma

## **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Учебное пособие для технических вузов

Toshkent 2005

**T.J. Azimov.** Chizma geometriya, amaliy mashg'ulotlar to'plami. Oliy texnika o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent. 2005, 177 b.

O'quv qo'llanmada chizma geometriya fanining amaliy mashg'ulotlari to'plami o'zbek va rus tillarida keltirilgan bo'lib, unda nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, ikki tekislik, to'g'ri chiziq va tekislik, sirtlar, tekisliklar bilan sirtlar kesishuvi, ikki sirt kesishuvi, proektsiyalarni qayta tuzish, burchaklarni aniqlash, nazorat yozma ishga doir masalalarni yechish, shuningdek olimpiada masalalaridan namunalar, mustaqil ta'lim uchun masalalar berilgan.

O'quv qo'llanma texnika oliy o'quv yurtlari bakalavrlari uchun tayyorlangan bo'lib, undan chizma geometriya mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

**T.Ж. Азимов.** Начертательная геометрия. Учебное пособие для технических вузов. Ташкент., 2005. 177 с.

В учебном пособии приведены практические занятия на узбекском и русском языках. В частности рассмотрены задачи на следующие темы: точка, прямая, плоскость, две плоскости, прямая и плоскость, поверхности, пересечение поверхности с плоскостями, пересечение двух поверхностей, преобразования чертежа, определение углов, а также задачи письменных контрольных работ, образцы задач олимпиады и задачи самообразования.

Учебное пособие предназначено для студентов-бакалавров высших технических учебных заведений, а также для специалистов, занимающихся начертательной геометрией.

**T.J. Azimov.** Descriptive geometry, collection of practical lessons. Manual for technical high schools. Tashkent. 2005, 177 pages.

In the manual the collection of practical tasks are given in Uzbek and Russian.

The tasks on the themes: a point, a straight line, a plane, two planes, a straight line and a plane, surfaces, crossing of surface with planes, crossing of two surfaces, transformation of drawing, definition of angles as well as written tasks, samplers for Olympiad tests and tasks, for self – instruction are considered in the manual.

The manual is intended for students – bachelors of technical higher educational institutions as well as for specialists engaged in descriptive geometry.

**T.J. Azimov.** Chizma geometriya. Oliy texnika o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent. 2005, 177 b.

O'quv qo'llanmada chizma geometriya fanining amaliy mashg'ulotlari to'plami o'zbek va rus tillarida keltirilgan bo'lib, unda nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik, ikki tekislik, to'g'ri chiziq va tekislik, sirtlar, tekisliklar bilan sirtlar kesishuvi, ikki sirt kesishuvi, proeksiyalarni qayta tuzish, burchaklarni aniqlash, nazorat yozma ishga doir masalalarni yechish, shuningdek olimpiada masalalaridan namunalar, mustaqil ta'lim uchun masalalar berilgan.

O'quv qo'llanma texnika oliy o'quv yurtlari bakalavrlari uchun tayyorlangan bo'lib, undan chizma geometriya mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: TTYSI “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” kafedrası  
t.f.n., dotsent T. Rixsiboyev

TDTU “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” kafedrası  
katta o'qituvchisi N.A. Nadirova

Muharrirlar: XASANOVA M.P.  
AXMETJANOVA G.M.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2005

## Аннотация

**Т.Ж. Азимов.** Начертательная геометрия. Учебное пособие для технических вузов. Ташкент., 2005. 177 с.

В учебном пособии приведены практические занятия на узбекском и русском языках. В частности рассмотрены задачи на следующие темы: точка, прямая, плоскость, две плоскости, прямая и плоскость, поверхности, пересечение поверхности с плоскостями, пересечение двух поверхностей, преобразования чертежа, определение углов, а также задачи письменных контрольных работ, образцы задач олимпиады и задачи самообразования.

Учебное пособие предназначено для студентов-бакалавров высших технических учебных заведений, а также для специалистов, занимающихся начертательной геометрией.

## Annotation

**T.J.Azimov.** Descriptive geometry. Manual for technical high schools. Tashkent. 2005, 177 pages.

In the manual the collection of practical tasks are given in Uzbek and Russian.

The tasks on the themes: a point, a straight line, a plane, two planes, a straight line and a plane, surfaces, crossing of surface with planes, crossing of two surfaces, transformation of drawing, definition of angles as well as written tasks, samplers for Olympiad tests and tasks, for self – instruction are considered in the manual.

The manual is intended for students – bachelors of technical higher educational institutions as well as for specialists engaged in descriptive geometry.

## So'z boshi

Chizma geometriya fani umumtexnikaviy fan bo'lib, u talabalarga umummuhandislik va maxsus texnikaviy fanlarni o'rganishlarida zamin bo'ladi.

Istalgan bir yangi detal, mashina, mexanizmlarni tayyorlash uchun ularning loyihasini qog'ozga tasvirlash kerak, ya'ni chizmasini chizish kerak bo'ladi. Hozirgi vaqtda texnika yo'nalishida ta'lim olayotgan bakalavrlar, bugungi kunni talabiga javob beradigan darajada grafik tayyorgarlikka ega bo'lishlari zarur. Ular chizmalar yordamida o'zlarini ijodiy o'ylarini, texnikaviy fikrlarini bayon qilib, amaliyotga tadbiiq qila olishlari kerak. «Chizma geometriya» fanidan amaliy mashg'ulotlar to'plami o'quv qo'llanmasi kafedra professor - o'qituvchilari tomonidan o'zbek va rus tillarida o'qilayotgan ma'ruzalar matniga tegishli 19 amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga mo'ljallangan.

O'quv qo'llanma tarkibiga "Chizma geometriya" fanining barcha mavzulari bo'yicha uslubiy jihatdan masalalar kiritilgan bo'lib, hozirgi zamon yangi pedagogik texnologiyalari asosida "Nuqta", "To'g'ri chiziq" mavzulariga test savollari berilgan. Shuningdek, ikki oraliq baholash uchun ijodiy yozma nazorat ish tuzilgan. Shu bilan birga yakuniy yozma ish savollaridan namunaviy masalalarning yechimi va algoritmi, Respublikamizda o'tkaziladigan olimpiada masalalaridan namunalar, mustaqil ta'lim uchun bir qator masalalar kiritilgan.

Muallif mazkur o'quv qo'llanmani qo'lyozmasini yaxshilashga yo'naltirilgan samimiy, foydali maslahat va amaliy yordamlari uchun taqrizchilar texnika fanlari nomzodi, dotsent T.R.Rixsiboev va katta o'qituvchi N.A.Nadirovalarga o'zning chuqur minnatdorligini bildiradi.



## Предисловие

Курс начертательной геометрии является общетехнической дисциплиной, дающей знания, необходимые студенту для изучения последующих общеинженерных и специальных технических дисциплин.

Прежде чем приступить к изготовлению какой-либо новой детали, механизма, машины, его проект изображают на бумаге, т.е. выполняют чертеж. Бакалавры технического направления образования выпускаемые в настоящее время должны иметь графическую подготовку, соответствующую требованиям сегодняшнего дня. Они должны уметь с помощью чертежа выразить свои творческие замыслы, технические идеи для последующего осуществления их на практике.

Учебное пособие рассчитано для проведения практических занятий, основанных на курсах лекции, читаемых на узбекском и русском языках профессорско-преподавательским составом университета.

В учебном пособии приведены примеры промежуточного контроля и итоговой творческой письменной работы, алгоритмы решения, образцы задач олимпиады, проводимых в Республике и задачи самообразования.

Автор выражает глубокую благодарность рецензентам доценту, кандидату технических наук Т.Р.Рихсибаеву и старшему преподавателю Н.А.Надыровой за полезные советы и практическую помощь.

## O'quv qo'llanmaning chizma geometriyadan masalalar yechishga oid uslubiy ko'rsatmalari va talablari

Mazkur o'quv qo'llanma asosan chizma geometriyadan o'tkaziladigan amaliyot darslari uchun tuzilganligi sababli talabalardan:

1. Masalalar yechish uchun alohida katakli daftar tutishlari va shu daftarning har bir betida ikkitadan masala yechishni rejalashtirishlari;

2. Har bir masalaning grafik berilishini nomlash, ularning matnli shartlari, yechish algoritmlarini batafsil bayon qilishlari;

3. Masalalarni grafik aniq bajarish uchun chizmachilik o'quv qurollari -  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  li uchburchaklik chizg'ichlar, sirkul, lekalolar, shuningdek, masalalarni rangli grafik bezash uchun havo rang qalam - grafik berilishi uchun, qora - yasash chiziqlari uchun, qizil - javobi uchun ishlatilishi;

4. Masalalarning grafik berilishi va ularni yechish jarayonida chiziq turlaridan:

a) uzluksiz asosiy tutash yo'g'on chiziqlar -  $S=0,5\div 1,4$  mm - masalaning grafik berilishi, javobi, ko'rinuvchi kontur va kesishish chiziqlari uchun, chizma formatiga qarab;

b) shtrix chiziqlar -  $S/3 \div S/2$  - ko'rinmas kontur va ko'rinmas kesishish chiziqlari uchun;

v) uzluksiz ingichka tutash chiziqlar -  $S/4$  - bog'lovchi va yasash chiziqlari uchun qo'llanishi talab qilinadi.

Chizma geometriya epyurida yechiladigan har bir masala o'zining shu epyurida fazoviy geometrik xususiyatlarini aniq ko'rishini talab qilishi bois talabalardan:

1) har bir masalani avvalo fazoda yechishni ya'ni:

a) masalaning shartiga ko'ra epyurida berilgan geometrik shakllar elementlarining fazoviy shakllari va fazodagi joylanishlarini tasvirlashni ko'z oldiga keltira bilish;

b) masalalarni fazoda yechish tartibini aniqlash va fazoviy yechimini ko'rsatish;

v) fazoviy yechim asosida masalalarning epyurdagi yechimini ishlab chiqish talab qilinadi.

**O'quv qo'llanmadagi masalalarni yechish uchun ma'ruzalar va chizma geometriya darsliklaridan ma'lum bo'lgan quyidagi asosiy yasashlarni:**

1. To'g'ri chiziqning haqiqiy uzunligini topish;
2. To'g'ri chiziq izlarini aniqlash;
3. Tekislikda umumiy vaziyatdagi to'g'ri chiziq, gorizontal, frontal o'tkazish;
4. Tekislikda nuqta tanlash;
5. Nuqta orqali umumiy vaziyatdagi tekislik o'tkazish;
6. To'g'ri chiziq orqali gorizontal, frontal proeksiyalovchi tekisliklar o'tkazish;
7. Ikki parallel yoki kesishuvchi chiziqlar bilan berilgan tekisliklarning izlarini o'tkazish;
8. Berilgan nuqta orqali tekislikka parallel tekislik o'tkazish;
9. Izlari bilan berilgan ikki tekislikning kesishish chizig'ini yasash;
10. Berilgan nuqta orqali tekislikka parallel to'g'ri chiziq o'tkazish;
11. Berilgan nuqta orqali to'g'ri chiziqqa parallel tekislik o'tkazish;
12. To'g'ri chiziqning tekislik bilan uchrashish nuqtasini topish;
13. Nuqtadan tekislikka perpendikulyar o'tkazish;
14. Nuqtadan berilgan to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tekislik o'tkazish;
15. Nuqtadan berilgan tekislikka perpendikulyar tekislik o'tkazish;
16. Kesmaning haqiqiy uzunligini aylantirish usulidan foydalanib topish;
17. Tekislikni proeksiyalar tekisligiga joylashtirish;
18. Kesmaning haqiqiy uzunligini joylashtirish usulida topish;
19. Kesmaning haqiqiy uzunligini proeksiyalar tekisligini almashtirish usulidan foydalanib topish;
20. Chiziqli burchakning haqiqiy kattaligini aniqlash;
21. Ko'pyoqlik sirtida nuqta tanlash;
22. Sirtlarni to'g'ri chiziq bilan uchrashish nuqtasini aniqlash;
23. Sirtlarni tekislik bilan kesishish chiziqlarini aniqlash;
24. Sirtlarning o'zaro kesishish chizig'ini aniqlashni har bir talaba puxta o'zlashtirgan bo'lishi talab qilinadi.

Chizma geometriya fanining amaliy darslarini puxta o'zlashtirish uchun talabalar nazariy mavzularni o'rganib, tahlil qilib kelishlari shart.

## Требования учебного пособия и методические указания к решению задач по начертательной геометрии

Данное учебное пособие, предназначенное к проведению практических занятий по начертательной геометрии, предъявляет к студентам следующие требования:

1. Завести общую тетрадь в клетку и на каждой странице спланировать решение двух задач;
2. Написать условия задачи и обозначить графическое задание, а также записать алгоритм решения каждой задачи;
3. Необходимость графического точного построения и решения каждой задачи требует приобретения следующих чертежных принадлежностей:  $30^{\circ}$  и  $45^{\circ}$  - ных треугольников, циркуль, лекало, а также в целях цветного оформления решения задач иметь цветные карандаши: синий, черный и красный. Синим вычерчивают графические условия, черным - решают задачи, красным оформляют ответ задачи;
4. При вычерчивании графических условий задач и в процессе их решения используют следующие типы линий:
  - а) сплошная основная контурная –  $S = 0,5 \div 1,4$  мм, - для вычерчивания графического условия задач, ответов и для видимых контуров, линий пересечений в зависимости от формата чертежа;
  - б) штриховые линии –  $S/2$  – для невидимых частей пересечений;
  - в) сплошная тонкая линия –  $S/3 \div S/2$  – для линий связи при решении задачи.

Решение каждой задачи на эпюре начертательной геометрии, позволяющей точное выявление и определение геометрических свойств пространственных фигур, требует от студентов:

- а) пространственного представления перед глазами положений и взаимных расположений в пространстве геометрических фигур по их эпюрам, заданным согласно условий каждой задачи;
- б) определения порядка последовательности решения задач в пространстве и его практического осуществления;
- в) выработку порядка последовательности решения задач на эпюре, исходя из решений в пространственном чертеже.

**Для решения задач учебного пособия необходимы знания теоретических материалов, изложенных в учебниках и конспектах лекций по начертательной геометрии и их практического применения в решении нижеследующих задач.**

1. Определить натуральную величину отрезка прямой.
2. Определить следы прямых линий.
3. Провести на плоскости прямые общего положения, а также горизонталь, фронталь.
4. Выбор точки на плоскости.
5. Через точку провести плоскость общего положения.
6. Через прямую провести горизонтальную и фронтально проецирующие плоскости.
7. Провести следы плоскости, заданных параллельными и пересекающимися линиями.
8. Через точки провести плоскость, параллельную заданной плоскости.
9. Построить линию пересечения двух плоскостей, заданных следами
10. Через точки провести прямую заданной плоскости
11. Через точки провести плоскость заданной прямой.
12. Определить точку пересечения прямой с плоскостью.
13. Через точки провести перпендикуляр к плоскости.
14. Через точки провести плоскость, перпендикулярную заданной прямой.
15. Через точки провести плоскость, перпендикулярную заданной плоскости.
16. Определить натуральную длину отрезка прямой способом вращения.
17. Совместить плоскость с плоскостью проекций.
18. Определить натуральную длину отрезка прямой способом совмещения.
19. Определить натуральную длину отрезка прямой способом перемены плоскостей проекций.
20. Определить величину линейного угла.
21. Выбор точки на поверхности многогранника и поверхностях вращения.
22. Построить точку пересечения прямой с поверхностью.

23. Построить линию пересечения плоскостей с поверхностью.

24. Построить линию пересечения двух поверхностей.

Для приобретения умений и навыков в решении задач на практических занятиях студентам необходимы знания, анализ теоретических материалов, полученных на лекционных занятиях и их усвоение до начала практических занятий.

| 1,2-dars   | Mavzu: Chizma normallari<br>Тема: Нормали чертежа. | 1,2-занятие |
|--|--|-------------|
| <p>1-dars . KXYAT standartlari :<br/>1-занятие. Стандарты ЕСКД :</p> <p>GOST 2.301-68. Chizma formatlari.<br/>ГОСТ 2.301-68. Форматы.</p> <p>GOST 2.302-68. Mashtablar.<br/>ГОСТ 2.302-68. Масштабы.</p> <p>GOST 2.303-68. Chiziqalar.<br/>ГОСТ 2. 303-68. Линии.</p> <p>2-dars. GOST 2.304-81. Shriflar.<br/>2-занятие. ГОСТ 2.304-81. Шрифты.</p> <p>Sarvaraqni bajarish.<br/>Выполнение титульного листа.</p> |  |             |

2-dars

Mavzu: Chizma normallari.  
Тема: Нормали чертежа.

2-занятие

*ToshDTU*

*"Chizma geometriya va muhandislik grafikasi"*  
*kafedrası*

**CHIZMALAR TO'PLAMI**

*Shifr: 35-05 NGF*  
*Bajardi: Alimov K.A.*

*2005 - 2006 o'quv yili*

*TauITU*

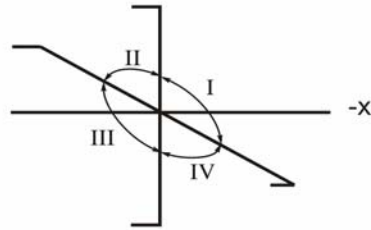
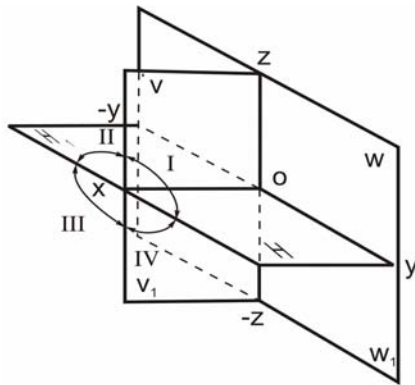
*Кафедра: "Начертательная геометрия и инженерная графика"*

**АЛЬБОМ ЧЕРТЕЖЕЙ**

*Шифр: 35-05 ФНГ*  
*Выполнил: Алимов К.А.*

*2005 – 2006 учебный год*



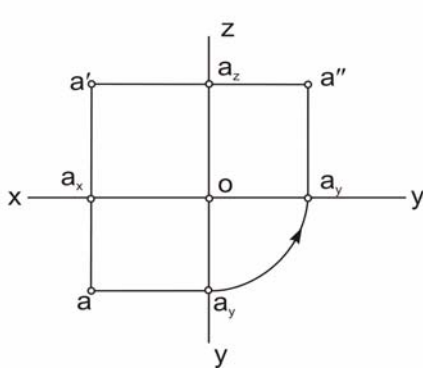
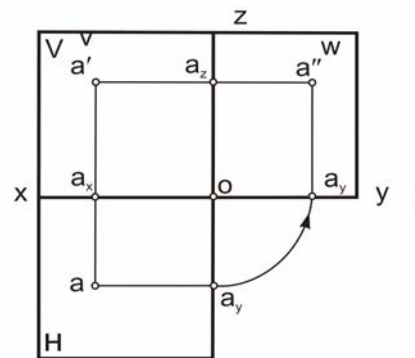
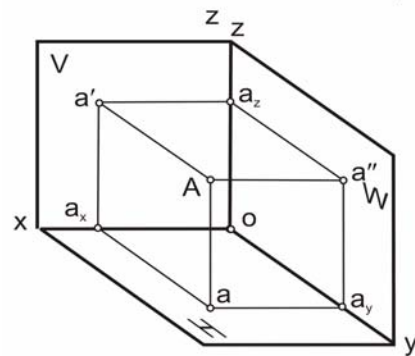


$a - A'$   
 $a' - A''$   
 $a'' - A'''$

$$|AH| = |Aa| = |a'ax| = Z_A$$

$$|AV| = |Aa'| = |aax| = Y_A$$

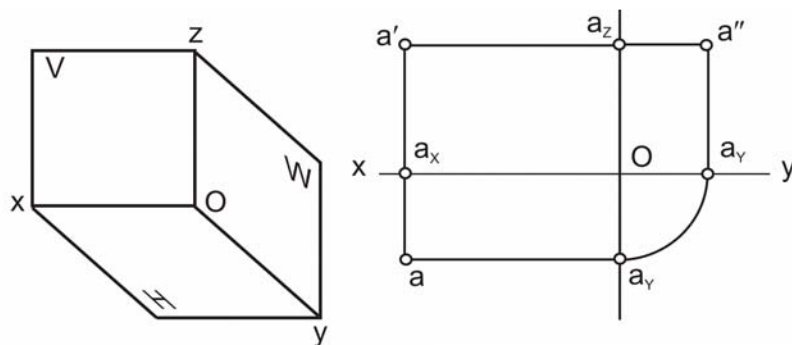
$$|AW| = |Aa''| = |a'ax| = X_A$$



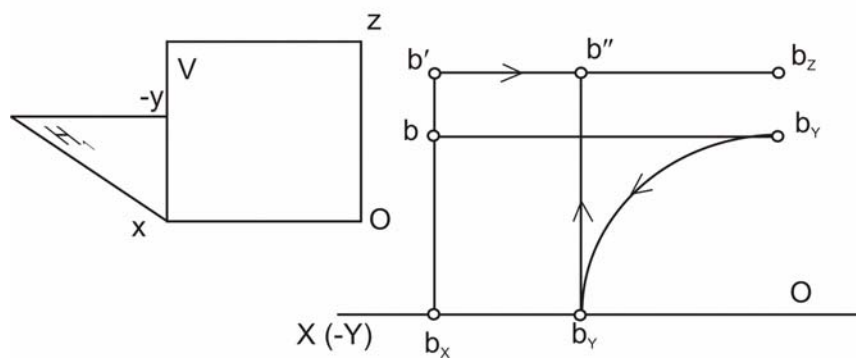
**1-misol.** Berilgan har bir nuqtaning koordinatalari bo'yicha tegishli oktantlarda ularning fazoviy tasviri va tekis chizmasi chizilsin.

**Пример 1.** По данным координатам каждой точки построить изображение октанта, в котором они находятся и плоский ортогональный чертёж точек.

**A (50;20;35)**

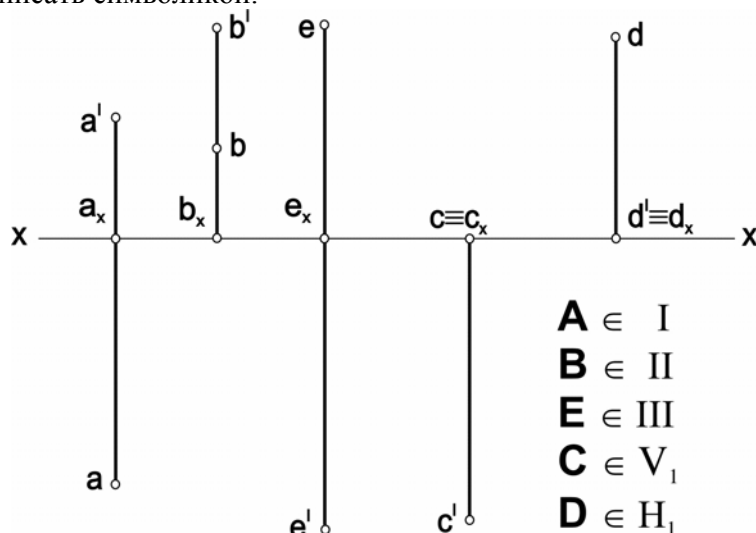


**B (60;-30;40)**



**2-misol.** Nuqtalarning tekis chizmalarida berilgan proeksiyalariga binoan ularning har biri fazoning qaysi choraklarida joylashganligi aniqlansin. Javobi simbolika bilan yozilsin.

**Пример 2.** По изображению точек на эпюре определить в каком четверти пространства находится каждая точка. Ответы записать символически.



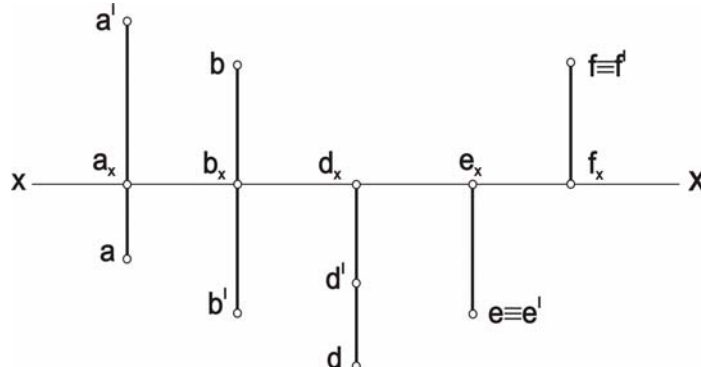
**3-misol.** Berilgan har bir nuqtaning koordinatalari bo'yicha, uning fazoviy tasviri va tekis chizmasi tegishli oktantda chizilsin.

**A** (40;20;30)    **D** (40;50;60)    **S** (50;-50;50)    **M** (0;0;20)  
**B** (40;-60;30)    **E** (40;40;40)    **P** (40;0;50)    **N** (0;50;0)  
**C** (40;-20;-50)    **F** (50;30;0)    **Q** (30;0;0)

**Пример 3.** По данным координатам точек построить изображение октанта, в котором они находятся и плоский чертёж точек.

**4-misol.** Nuqtalarning tekis chizmasida berilgan proeksiyalariga binoan ularning har biri fazoning qaysi choragida joylashganligini chizmada berilgan nuqtalardan o'qing. Javobi simbolika bilan yozilsin.

**Пример 4.** По изображению точек на эпюре определить в каком углу пространства находится каждая точка. Ответы записать символически.



**5-misol.** Berilgan nuqtalarning qaysi biri **V** frontal proeksiyalar tekisligiga yaqin, qaysi biri **H** gorizontal proeksiyalar tekisligidan baland joylashgan.

**Пример 5.** Определить какая точка расположена ближе к фронтальной плоскости проекции **V**, какая из точек находится выше над горизонтальной плоскостью проекции **H**.

**6-misol.** A (40,30,40) nuqta berilgan. Aniqlash kerak:

- a)  $A=S(v)(B)$  A nuqtaga, **V** proeksiya tekislikka nisbatan, simmetrik bo'lgan **B** nuqtaning tekis chizmasi;  
 b)  $A=S(h)(C)$  d)  $A=S(oy)(E)$   
 c)  $A=S(ox)(D)$  e)  $A=S(o)(F)$

**Пример 6.** Дана точка **A (40,30,40)**. Построить

- a)  $A=S(v)(B)$  эпюр точки **B**, симметричной точке **A** относительно плоскости проекции **V**;  
 b)  $A=S(h)(C)$  d)  $A=S(oy)(E)$   
 c)  $A=S(ox)(D)$  e)  $A=S(o)(F)$

| Mavzu:   | NUQTA    |   |   |   | Variant: | 0 |
|--|----------|---|---|---|----------|---|
| Masalaning sharti                                    | JAVOBLAR |   |   |   |          |   |
|  | 1        | 2 | 3 | 4 | 5        |   |
| 1. Qaysi nuqta $\in H$ ?                             |          |   |   |   |          |   |
| 2. Qaysi chizmada nuqta $\in$ bissektor tekisligiga? |          |   |   |   |          |   |
| 3. Qaysi nuqta W ga yaqin joylashgan?                |          |   |   |   |          |   |
| 4. Qaysi chizmada nuqta $\in [OX)$ ?                 |          |   |   |   |          |   |
| 5. Qaysi chizmada nuqta $A=S_{(OX)}(B)$ ?            |          |   |   |   |          |   |

| ТЕМА:   | ТОЧКА  |   |   |   | Вариант: | 0 |
|---|--------|---|---|---|----------|---|
| Условия задачи  | ОТВЕТЫ |   |   |   |          |   |
|   | 1      | 2 | 3 | 4 | 5        |   |
| 1.Какая из заданных точек лежит на плоскости $H$ ?      |        |   |   |   |          |   |
| 2.На каком чертеже точка лежит на плоскости биссектора? |        |   |   |   |          |   |
| 3.Какая из точек лежит ближе к плоскости $W$ ?          |        |   |   |   |          |   |
| 4.На каком чертеже точка $\in [Ox]$ ?                   |        |   |   |   |          |   |
| 5.На каком чертеже точка $A=S_{[Ox]}(B)$ ?              |        |   |   |   |          |   |

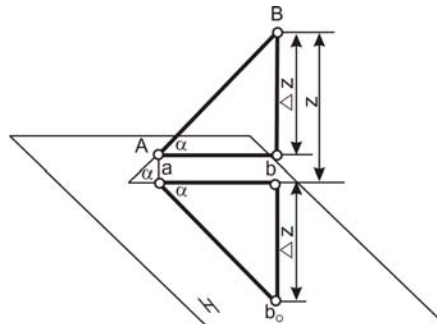
**1 - misol.** Koordinatalari bilan berilgan  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasining epyuri chizilsin.  $AB$  kesmaning haqiqiy uzunligi va proektsiyalar tekisliklariga nisbatan og'ish burchaklari aniqlansin.

**Пример 1.** По данным координатам точек  $A$  и  $B$  построить эпюру отрезка  $AB$ , определить его длину и углы наклона прямой  $AB$  к каждой плоскости проекций.

$A (55;60;10)$ ,  
 $B (10;10;45)$

$[AC] \parallel [ab]$   
 $|AC| = |ab|$   
 $[AB] \wedge H = \alpha$   
 $[AB] \wedge [AC] = \alpha$   
 $[ab] \wedge [bb_0] = 90^\circ$   
 $|ab_0| = |AB|$   
 $[ab] \wedge [ab_0] = \alpha$

$\Delta Z = |Bb| - |Aa| = |BX| = B_Z - A_Z$



|        |   |           |
|--------|---|-----------|
| 4-dars | Mavzu: To'g'ri chiziq.<br>Тема: Прямая. | 4-занятие |
|--------|---|-----------|

$$\Delta Z = |b'b_x| - |a'a_x| = |b'c'| = b_z - a_z = 45 - 10 = 30$$

$$\Delta Y = |aa_x| - |bb_x| = |aa'| = a_y - b_y = 60 - 10 = 50$$

$$\Delta X = |a'a_z| - |b'b_z| = |a'c'| = a_x - b_x = 55 - 10 = 45$$

$$|aa_0| = |\Delta Z|; |a_0b| = |AB|; [a_0b] \wedge [ab] = \alpha; \alpha = (AB) \wedge H$$

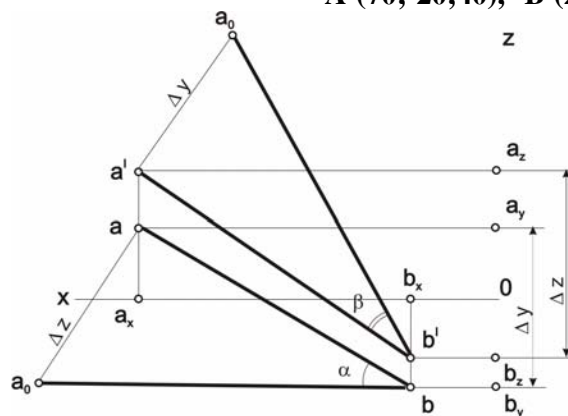
$$|a'a'_0| = |\Delta Y|; |a'_0b'| = |AB|; [a'_0b'] \wedge [a'b'] = \beta; \beta = (AB) \wedge V$$

$$|a''a''_0| = |\Delta X|; |a''_0b''| = |AB|; [a''_0b''] \wedge [a''b''] = \gamma; \gamma = (AB) \wedge W$$

**2 - misol.** Koordinatalari bilan berilgan  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasining epyuri chizilsin.  $AB$  kesmaning haqiqiy uzunligi va proeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ish burchaklari aniqlansin.

**Пример 2.** По данным координатам точек  $A$  и  $B$  построить эпюр отрезка  $AB$ , определить его длину и углы наклона прямой  $AB$  к каждой плоскости проекций.

$$A(70; -20; 40), B(20; 30; -20)$$



$$\Delta X = a_z - b_z = 40 - (-20) = 60$$

$$|a_0b| = |AB|; [a_0b] \wedge [ab] = \alpha; \alpha = (AB) \wedge H$$

$$\Delta Y = a_y - b_y = -40 - 30 = -70$$

$$|a'_0b'| = |AB|; [a'_0b'] \wedge [a'b'] = \beta; \beta = (AB) \wedge V$$

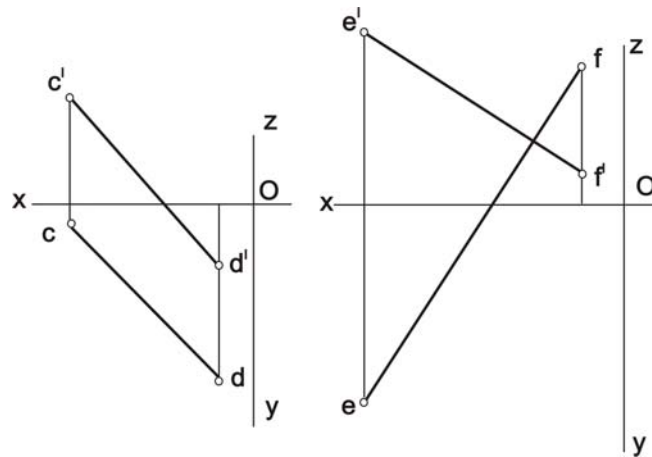


|        |   |           |
|--------|---|-----------|
| 4-dars | Mavzu: To'g'ri chiziq.<br>Тема: Прямая. | 4-занятие |
|--------|---|-----------|

3. A (70;10;40),  
B (20;50;-20)

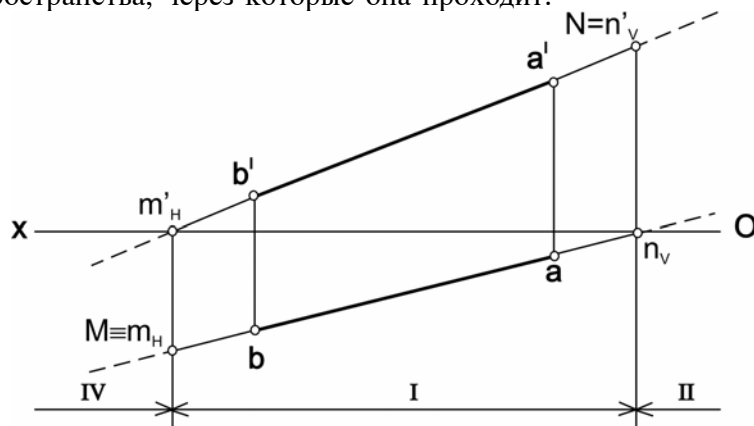
4. A (70;30;40),  
B (30;-10;20)

5. A (60;-30;50),  
B (10;-60;10)



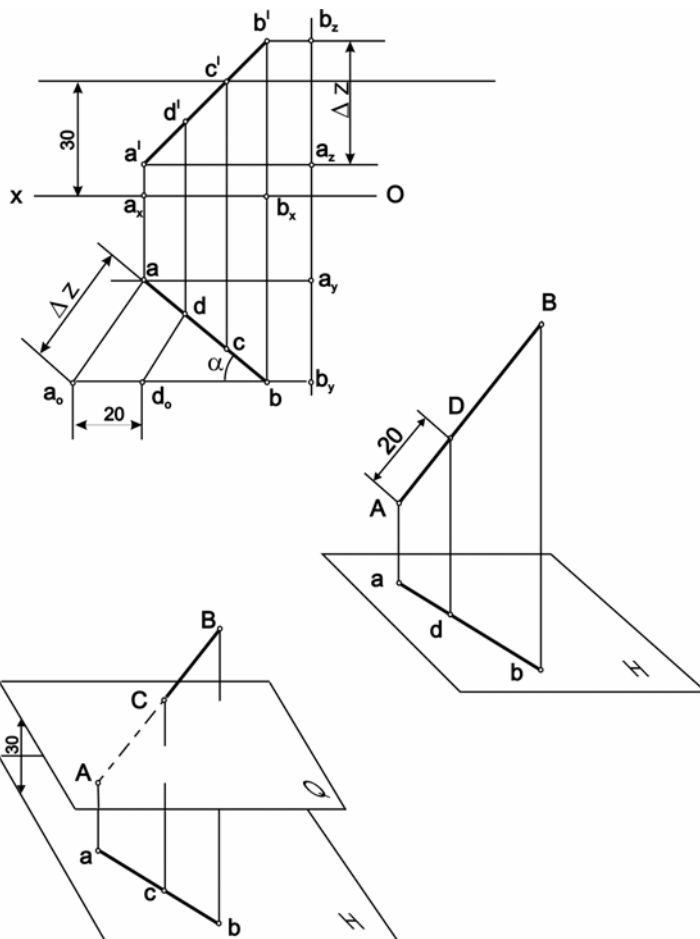
**6 - misol.** AB to'g'ri chiziqning izlari aniqlansin va fazoning qaysi choraklaridan o'tishi ko'rsatilsin.

**Пример 6.** Построить следы прямой и указать углы пространства, через которые она проходит.



**7 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziqda  $H$  tekislikdan  $30\text{ mm}$  uzoqlikda yotuvchi  $C$  nuqta va  $A$  uchidan  $20\text{ mm}$  uzoqlikda yotuvchi  $D$  nuqta topilsin.

**Пример 7.** На прямой  $AB$  построить точку  $C$ , удаленную от плоскости  $H$  на  $30\text{ мм}$  и точку  $D$ , удаленную от точки  $A$  на  $20\text{ мм}$ .

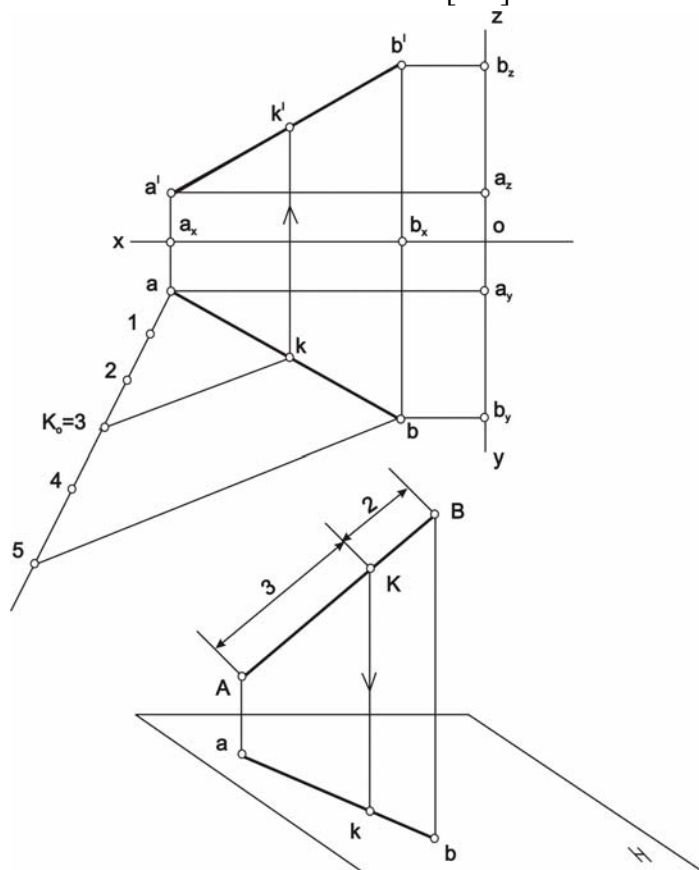


**8- misol.**  $AB$  kesmada uni  $\frac{[AK]}{[KB]} = \frac{3}{2}$  nisbatda bo'luvchi  $K$  nuqta aniqlansin.

$A(70; 10; 10)$

$B(20; 35; 40)$

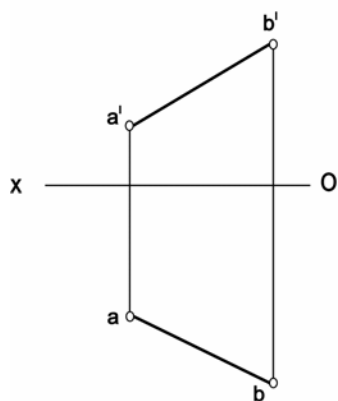
**Пример 8.** На отрезке прямой  $AB$  определить точку  $K$ , делящую отрезок  $AB$  в соотношении  $\frac{[AK]}{[KB]} = \frac{3}{2}$



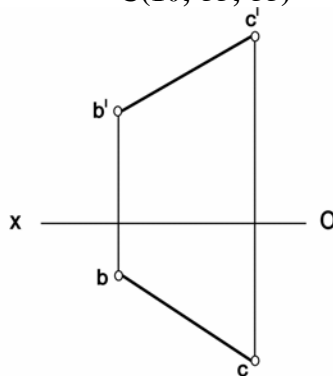
**9 - misol.** AB to'g'ri chiziqning izlari aniqlansin va fazoning qaysi choraklaridan o'tishi ko'rsatilsin.

**Пример 9.** Построить следы прямой и указать углы пространства, через которые она проходит.

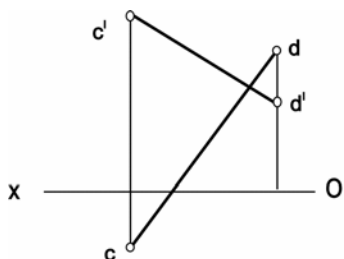
**9.1** A(50; 50; 15)  
B(20; 85; 35)



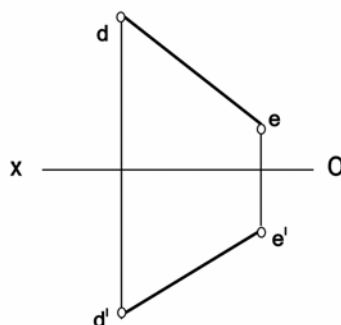
**9.2** B(50; 15; 30)  
C(10; 55; 55)



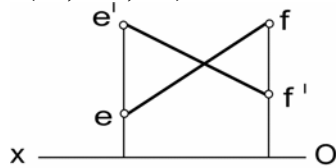
**9.3** C(60; 20; 45)  
D(25; -10; 20)



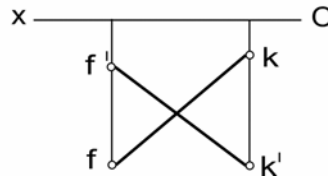
**9.4** D(80; -45; -50)  
E(40; -15; -25)



9.5 E(90; -10; 35)  
F(45; -35; 15)



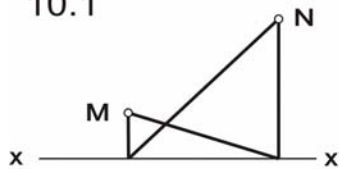
9.6 F(70; 30; -10)  
K(25; 10; -35)



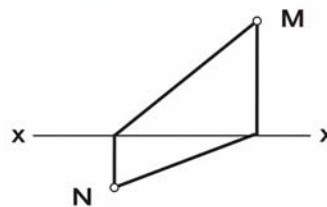
**10 - misol.** BC to'g'ri chiziqning izlarini bilib uning proeksiyalari chizilsin, so'ng ko'rinar - ko'rinmas qismlari va fazoning qaysi choraklaridan o'tishi ko'rsatilsin.

**Пример 10.** Построить проекции прямой BC, зная следы. Определить видимую её часть от невидимой. Указать углы пространства, через которые она проходит.

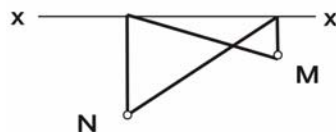
10.1



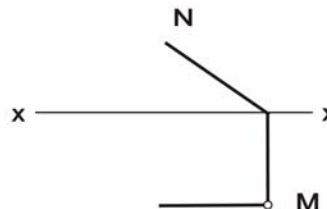
10.2

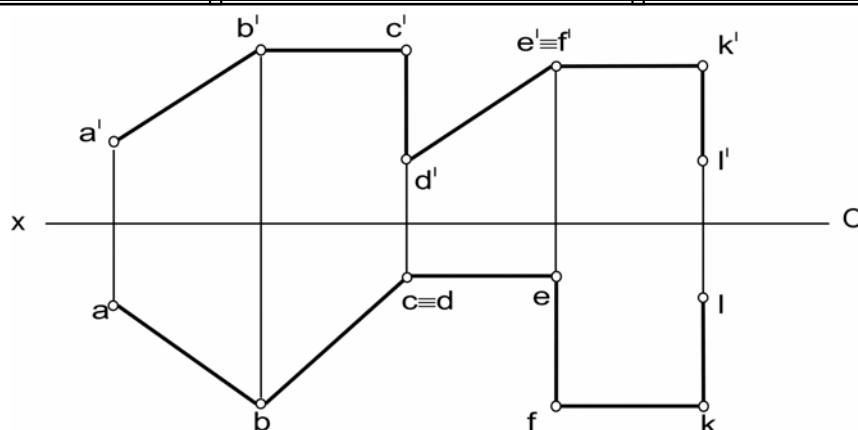


10.3



10.4





**11- misol.** Berilgan siniq chiziqning uzunligi topilsin va uning har bir kesmasi fazoda proeksiyalar tekisligiga nisbatan qanday vaziyatda joylashganligi aniqlansin.

**Пример 11.** Определить длину данной ломаной и указать расположение её звеньев в пространстве.

**12- misol.** Koordinatalari orqali berilgan to'g'ri chiziqning tekis chizmasi chizilsin, so'ngra to'g'ri chiziqning izlari aniqlansin va fazoning qaysi choraklaridan o'tishi ko'rsatilsin.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| a) A(10; 30; 70) | в) E(60; 40; 20) |
| B(70; 60; 20)    | F(10; 40; 40)    |
| б) C(60; 50; 40) | г) K(40; 20; 35) |
| D(20; 10; 40)    | L(40; 60; 60)    |

**Пример 12.** По данным координатам построить эпюр отрезка. Построить следы прямой и указать углы пространства, через которые она проходит.

| Mavzu:  | TO'G'R'I CHIZIQ |   |   |   |   | Variant: | 0 |
|---|-----------------|---|---|---|---|----------|---|
| Masalaning sharti   | J A V O B L A R |   |   |   |   |          |   |
|   | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |          |   |
| 1. Qaysi chizmada $BC$ kesmaning uchlari $V$ tekisligiga tegishli?                        |                 |   |   |   |   |          |   |
| 2. Qaysi chizmada nuqta $K \in (BC)$ $V$ va $H$ tekisliklaridan baravar uzoqlikda yotadi? |                 |   |   |   |   |          |   |
| 3. Qaysi chizmada $(BC) \parallel (KP)$ ?   |                 |   |   |   |   |          |   |
| 4. Qaysi chizmada $(BC) \cap (KP)$ ?  |                 |   |   |   |   |          |   |
| 5. Qaysi chizmada $(BC) \wedge (KP) = 90^\circ$ ?   |                 |   |   |   |   |          |   |

| ТЕМА:  | П Р Я М А Я |   |   |   |   | Вариант: | 0 |
|--|-------------|---|---|---|---|----------|---|
| Условия задачи   | О Т В Е Т Ы |   |   |   |   |          |   |
|  | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |          |   |
| 1. На каком чертеже одна из точек отрезка $BC$ принадлежит плоскости $V$ ?   |             |   |   |   |   |          |   |
| 2. На каком чертеже точка $K \in (BC)$ равноудалена от плоскости $V$ и $H$ ? |             |   |   |   |   |          |   |
| 3. На каком чертеже $(BC) \parallel (KP)$ ?                                  |             |   |   |   |   |          |   |
| 4. На каком чертеже $(BC) \cap (KP)$ ?                                       |             |   |   |   |   |          |   |
| 5. На каком чертеже $(BC) \wedge (KP) = 90^\circ$ ?                          |             |   |   |   |   |          |   |



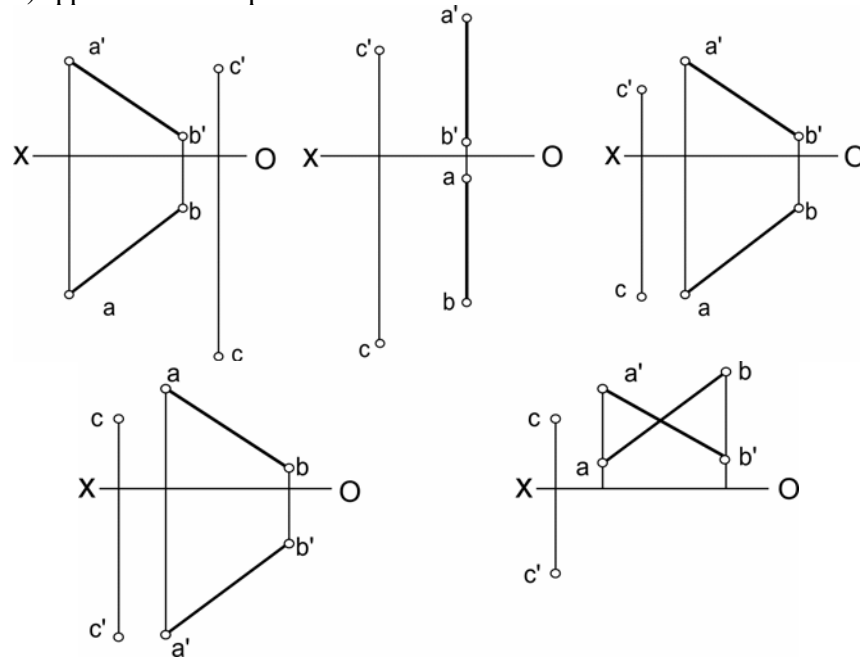
*Kesishuvchi to'g'ri chiziqlar*  
*Пересекающиеся прямые.*

**1 – misol.** Berilgan **AB** to'g'ri chiziq va **C** nuqta. **C** nuqtadan o'tgan va **AB** to'g'ri chiziqni kesib o'tuvchi:

- a) umumiy vaziyatdagi **EF**
- b) gorizontal **FD**
- v) frontal **DK** to'g'ri chizig'i chizilsin.

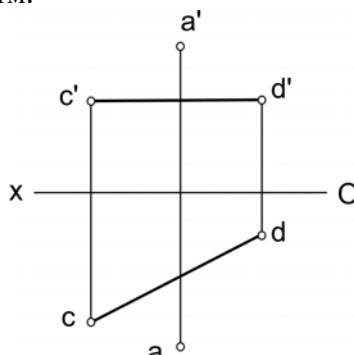
**Пример 1.** Даны прямая **AB** и точка **C**. Пересечь прямую **AB**, проходящей через точку **C**:

- a) прямой общего положения **EF**
- б) горизонтальной прямой **FD**
- в) фронтальной прямой **DK**.



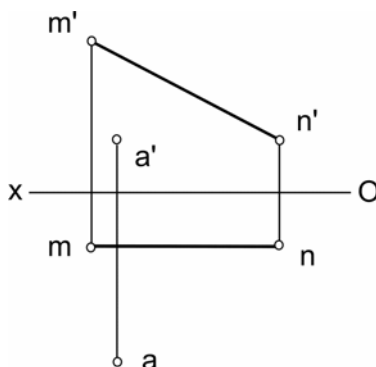
**2 - misol.** A nuqta orqali  $CD$  to'g'ri chiziqqa perpendikulyar va uni kesib o'tuvchi  $AB$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin. Algoritmi batafsil ko'rilsin.

**Пример 2.** Через точку  $A$  провести прямую  $AB$ , перпендикулярную к  $CD$  и пересекающую её. Рассмотреть подробно алгоритм.



**3 - misol.** A nuqtadan  $MN$  to'g'ri chiziqgacha bo'lgan masofa topilsin.  $MN$  to'g'ri chiziqga markazi  $A$  nuqta bo'lgan urinma sfera o'tkazilsin.

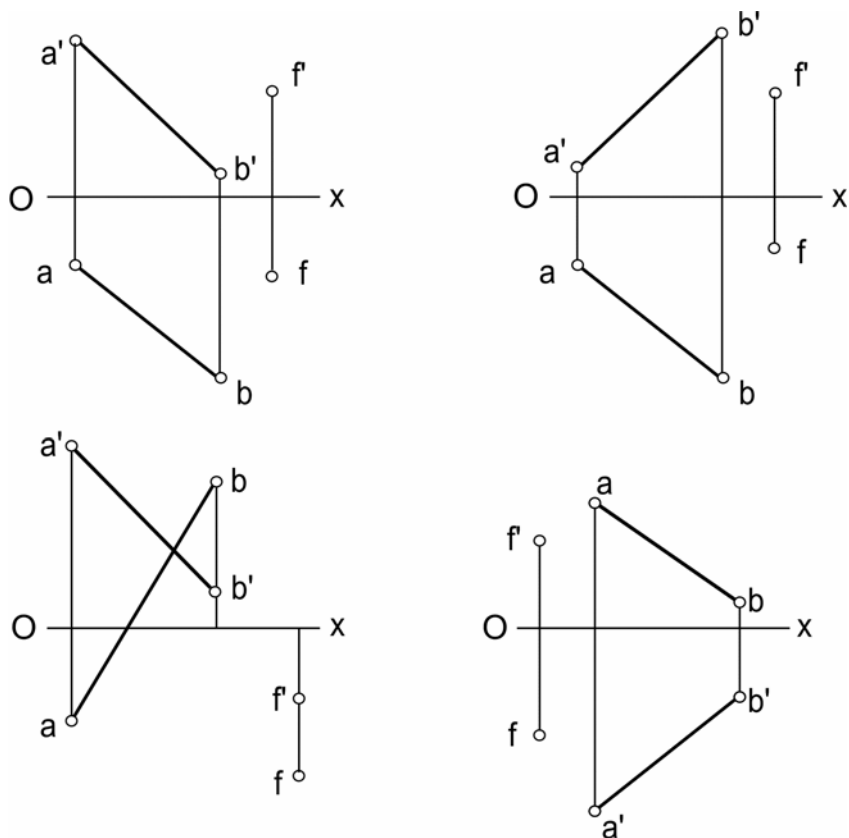
**Пример 3.** Определить расстояние от точки  $A$  до прямой  $MN$ . Построить сферу с центром в точке  $A$ , касательную к прямой  $MN$ .



*Parallel to'g'ri chiziqlar.*  
*Параллельные прямые.*

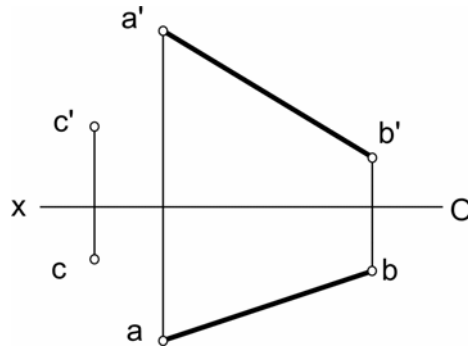
**1 - misol.** Berilgan  $AB$  to'g'ri chiziq va  $F$  nuqta.  $F$  nuqtadan o'tgan va  $AB$  to'g'ri chizig'iga parallel bo'lgan  $CD$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Пример 1.** Дано прямая  $AB$  и точка  $F$ . Через точку  $F$  провести прямую  $CD$  параллельно прямой  $AB$ .



**2 - misol.** C nuqta orqali  $H$  tekisligiga parallel va  $AB$  to'g'ri chiziqni kesib o'tuvchi  $CD$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

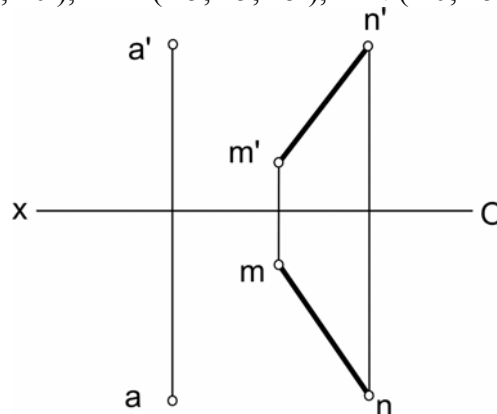
**Пример 2.** Через точку  $C$  провести прямую  $CD$  параллельно плоскости  $H$ , пересекающую данную прямую  $AB$ .



**3 - misol.** A nuqta orqali  $MN$  to'g'ri chiziqga parallel qilib uzunligi **50 mm** li kesma o'tkazilsin.

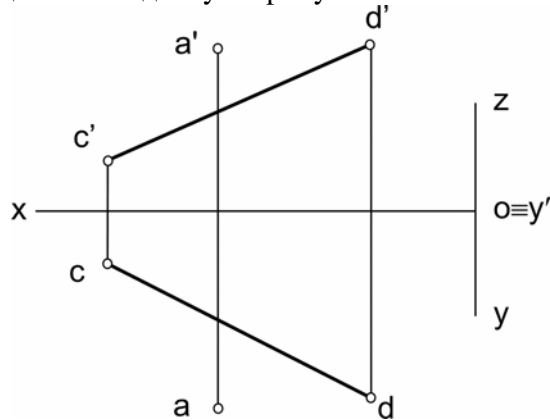
**Пример 3.** Через точку  $A$  провести отрезок длиной **50 mm** параллельно прямой  $MN$ .

$A ( 65; 35; 40 )$ ,  $M ( 45; 15; 15 )$ ,  $N ( 10; 45; 40 )$ .



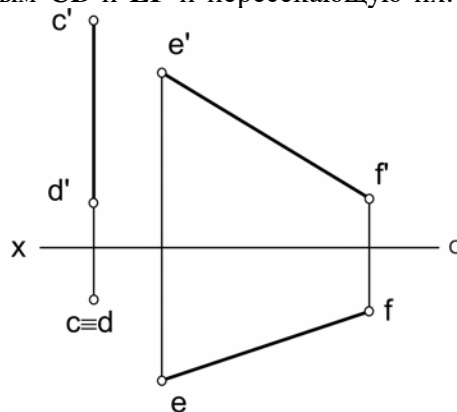
**1 - misol.** A nuqta orqali berilgan  $CD$  to'g'ri chiziqni va  $OY$  proeksiya o'qini kesib o'tuvchi  $AB$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Пример 1.** Через точку  $A$  провести прямую  $AB$ , пересекающую ось проекций  $OY$  и данную прямую  $CD$ .



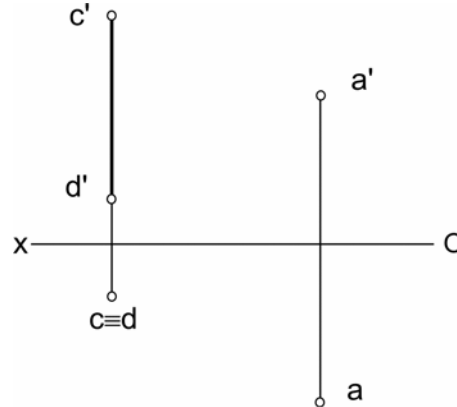
**2 - misol.**  $CD$  va  $EF$  to'g'ri chiziq'larga perpendikulyar va ularni kesib o'tuvchi  $AB$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Пример 2.** Построить прямую  $AB$ , перпендикулярную к данным прямым  $CD$  и  $EF$  и пересекающую их.



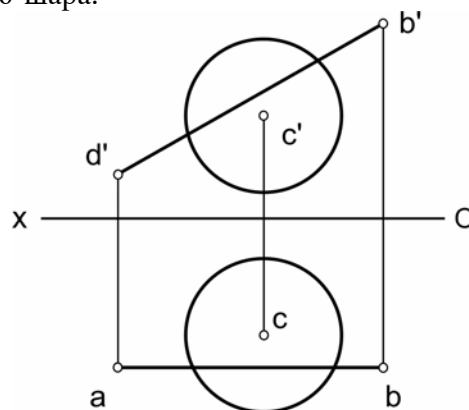
**3 - misol.** A nuqta orqali  $CD$  to'g'ri chiziqdan  $30\text{ mm}$  uzoqlikda o'tuvchi  $AB$  gorizontaal chiziq o'tkazilsin.

**Пример 3.** Через точку  $A$  провести горизонталь  $AB$ , удаленную от данной прямой  $CD$  на  $30\text{ mm}$ .



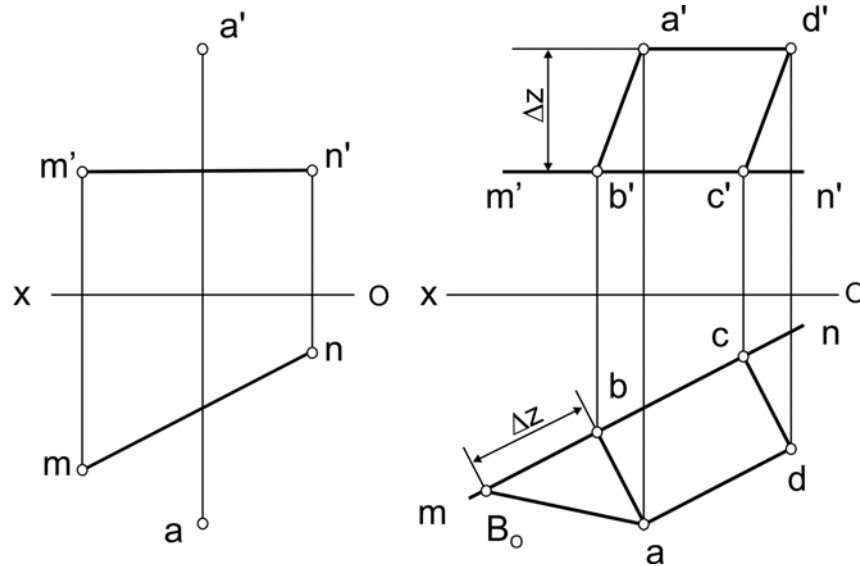
**4 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziqning shar sirti bilan kesishuv nuqtasi topilsin.

**Пример 4.** Найти точку пересечения прямой  $AB$  с поверхностью шара.



**1 - misol.** BC tomoni MN chiziqda yotuvchi ABCD kvadrat chizilsin.

**Пример 1.** Построить квадрат ABCD со стороной BC на прямой M.

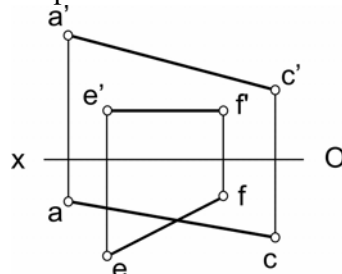


Masalani yechish algoritmi  
Алгоритм решения задач.

1.  $[AB] \perp (MN) \wedge [AB] \cap (MN)$
2.  $|AB| = |aB_0|$
3.  $|BC| = |AB| \Rightarrow |bc| = |aB_0|$
4.  $[CD] \parallel [AB] \wedge |CD| = |AB|$
5.  $[AD] \parallel [BC]$

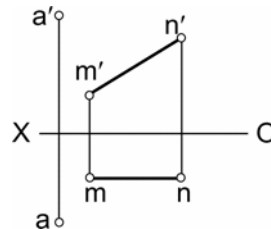
**2 - misol.** В uchi to'g'ri burchakli va  $EF$  to'g'ri chiziqda yotuvchi to'g'ri burchakli  $ABC$  uchburchak chizilsin.

**Пример 2.** Построить прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$  на прямой  $EF$ .



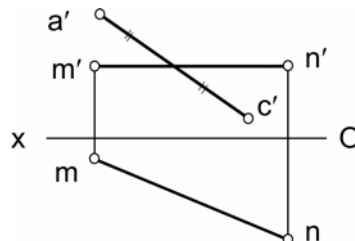
**3 - misol.** BC tomoni  $MN$  chiziqda yotuvchi  $ABCD$  kvadrat chizilsin.

**Пример 3.** Построить квадрат  $ABCD$  со стороной  $BC$  на прямой  $MN$ .



**4 - misol.**  $BD$  diagonali  $MN$  chiziqda bo'lgan  $ABCD$  kvadrat chizilsin.

**Пример 4.** Построить квадрат  $ABCD$  с диагональю  $BD$  на прямой  $MN$ .



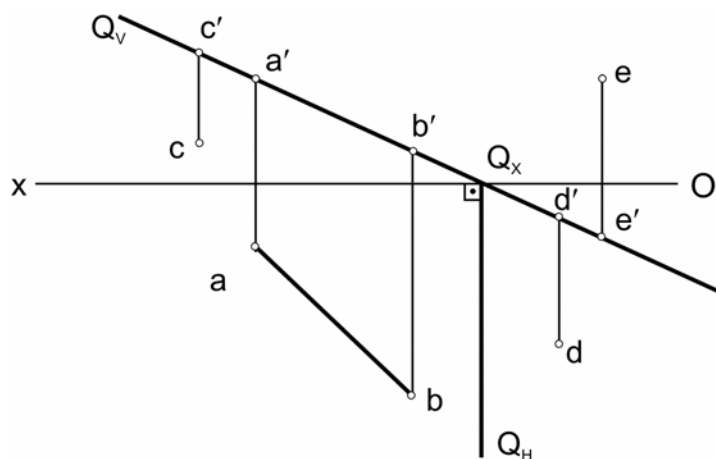


| 6-dars  | «Nuqta» va «to'g'ri chiziq»<br>«Точка» и «Прямая». | 6-занятие |
|---|--|-----------|
| <p><b>1- misol.</b> Berilgan <b>A</b> va <b>B</b> nuqtalarning koordinatalari asosida <b>AB</b> to'g'ri chiziq kesmasining tekis chizmasi chizilsin, <b>AB</b> kesmaning haqiqiy uzunligi va uning har - bir proeksiyalar tekisliklariga nisbatan og'ish burchaklari aniqlansin.</p> <p style="text-align: center;"><b>A(10; 10; 50)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>B(40; 30; 10)</b></p> <p><b>Пример 1.</b> По данным координатам точек <b>A</b> и <b>B</b> построить эюр отрезка <b>AB</b>, определить его длину и углы наклона прямой <b>AB</b> к каждой плоскости проекций.</p> <p><b>2- misol.</b> <b>AB</b> to'g'ri chiziqda <b>H</b> tekislikdan <b>40 mm</b> uzoqlikda yotuvchi <b>C</b> nuqta va <b>A</b> uchidan <b>20 mm</b> uzoqlikda yotuvchi <b>D</b> nuqta aniqlansin.</p> <p style="text-align: center;"><b>A(90; 45; 10)</b><br/><b>B(30; 10; 55)</b></p> <p><b>Пример 2.</b> На прямой <b>AB</b> построить точку <b>C</b>, удаленную от плоскости <b>H</b> на <b>40 мм</b> и точку <b>D</b>, удаленную от точки <b>A</b> на <b>20 мм</b>.</p> <p><b>3- misol.</b> <b>AB</b> kesmada uni <math>\frac{[AK]}{[KB]} = \frac{3}{2}</math> nisbatda bo'luvchi <b>K</b> nuqta aniqlansin.</p> <p style="text-align: center;"><b>A(80; 50; 20)</b><br/><b>B(30; 10; 55)</b></p> <p><b>Пример 3.</b> На отрезке прямой <b>AB</b> определить точку <b>K</b>, делящую отрезок <b>AB</b> в соотношении <math>\frac{[AK]}{[KB]} = \frac{3}{2}</math></p> |  |           |

**1 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziq orqali mumkin bo'lgan xususiy holatdagi tekisliklar o'tkazilsin.  
Har bir tekislik uchun fazoning har qaysi burchaklarida joylashgan va ulardan o'tuvchi bittadan ixtiyoriy nuqta olinsin.

**Пример 1.** Через прямую  $AB$  провести возможные плоскости частного положения.

Для каждой плоскости взять по одной произвольной точки в каждом углу пространства, через который она проходит.



1.  $Q \subset (AB) \wedge Q \perp V$  ?

$Q(Q_v, Q_h)$  ?

$Q \subset (AB) \wedge Q \perp V \Rightarrow Q_v \equiv (a'b') \wedge Q_h \perp (Ox)$

$Q \subset I, II, III, IV$

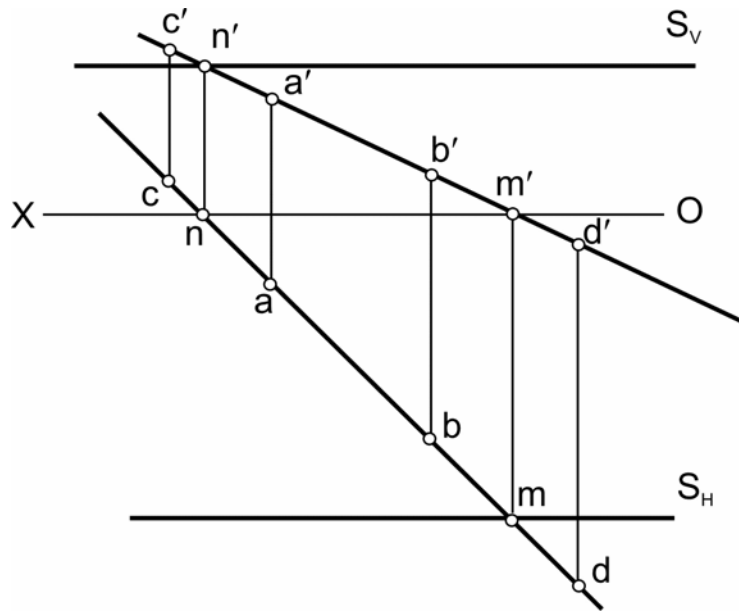
$A \in I, C \in II, D \in IV, E \in III$

2.  $T(T_H, T_V) \subset (AB) \wedge T \perp H$

Mustaqil ravishda bajarilsin.

Выполнить самостоятельно.

3.  $S(S_H, S_V) \subset (AB) \wedge S \perp W$



$S(S_H, S_V) \subset (AB) \wedge S \perp W \Rightarrow S_V, S_H \parallel (ox) \wedge M \in S_H \wedge N \in S_V$

$S \subset \Pi, I, IV$

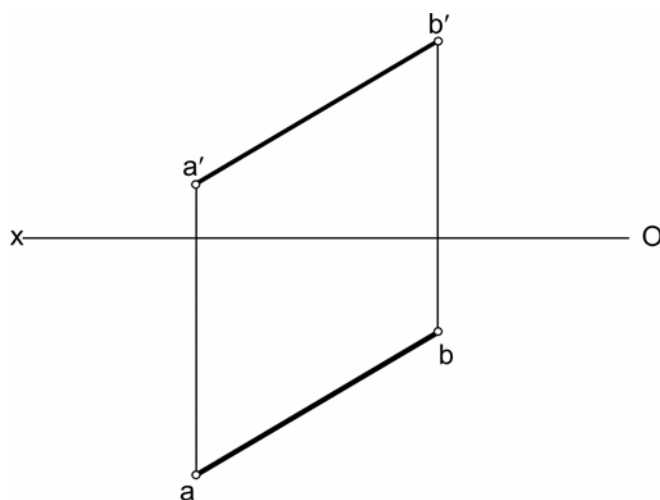
$A \in I, C \in \Pi, D \in IV$

**1 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziq orqali mumkin bo'lgan xususiy holatdagi tekisliklar o'tkazilsin.

Har bir tekislik uchun  $AB$  to'g'ri chiziq o'tayotgan choraklarda joylashgan va shu chiziqda yotuvchi bittadan ixtiyoriy nuqta tanlab olinsin.

**Пример 1.** Через прямую  $AB$  провести возможные плоскости частного положения.

Для каждой плоскости на прямой  $AB$  взять по одной произвольной точки в каждом четверти, через который она проходит.

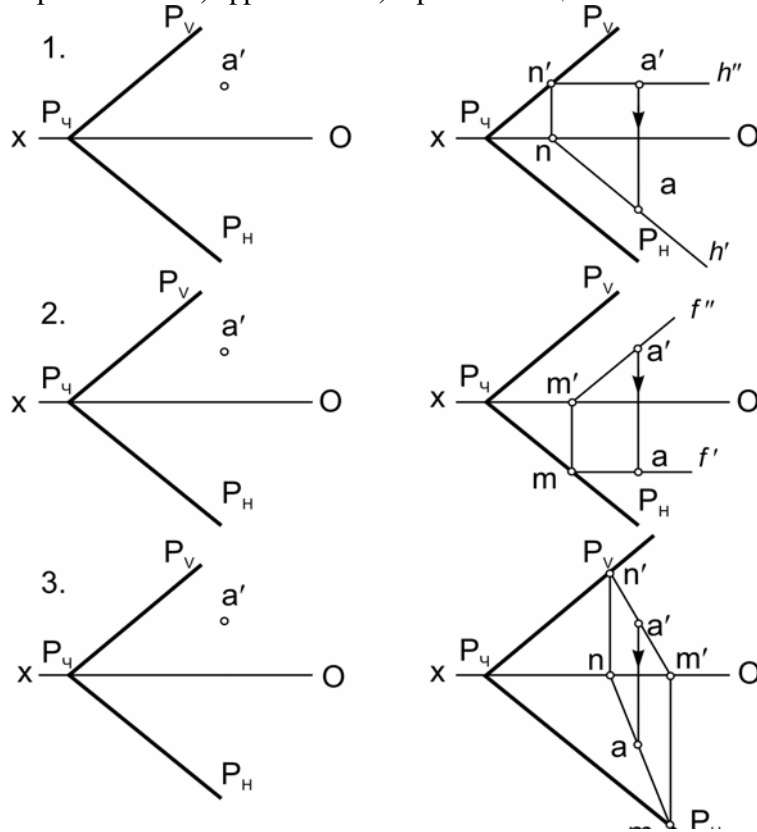


**1 - misol. P** tekislikda yotuvchi nuqtaning yetishmagan proektsiyasi topilsin :  
Masalani yechish uchun tekislikni quyidagi chiziqlaridan foydalanilsin:

1) gorizonttal. 2) frontal. 3) umumiy holatdagi to'g'ri chiziq.

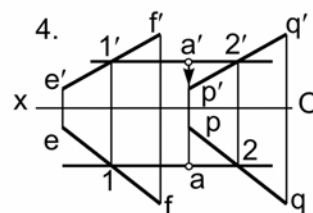
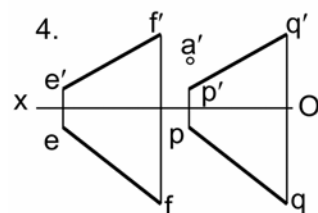
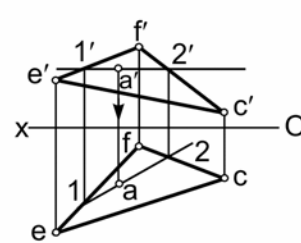
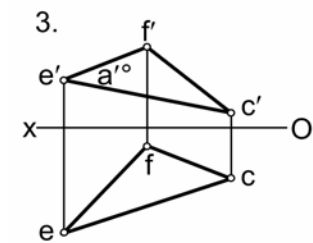
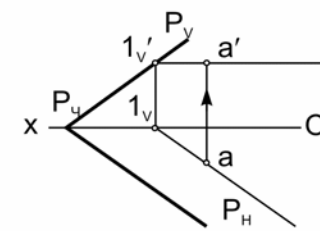
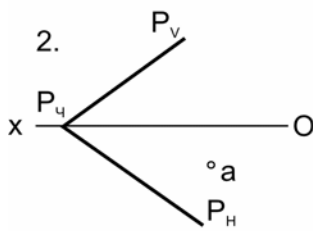
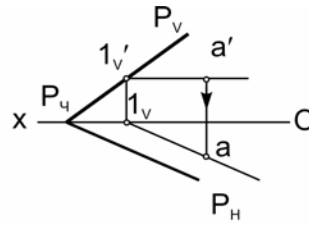
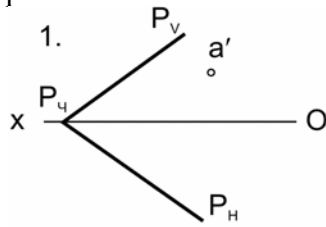
**Пример 1.** Для точки, расположенной в данной плоскости и заданной одной проекцией, построить недостающую проекцию

1) горизонтал. 2) фронтал. 3) прямые общего положения.



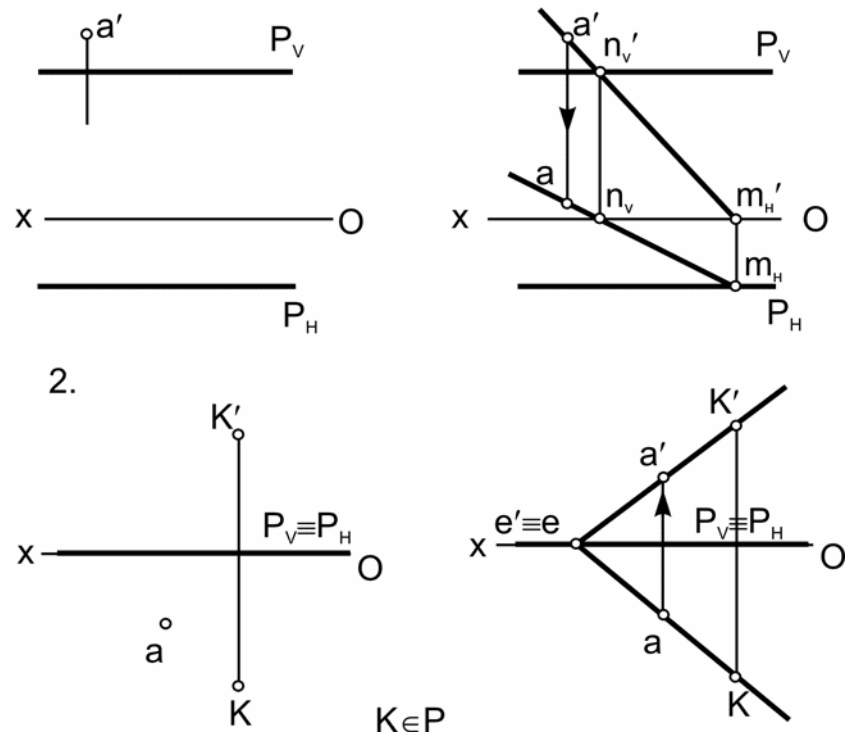
**2 - misol.** Berilgan tekislikning A nuqtasi orqali uning gorizontali o'tkazilsin.

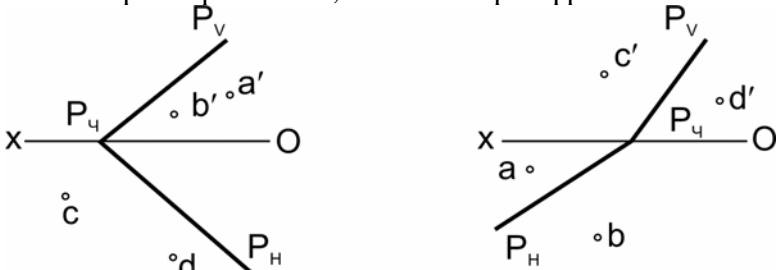
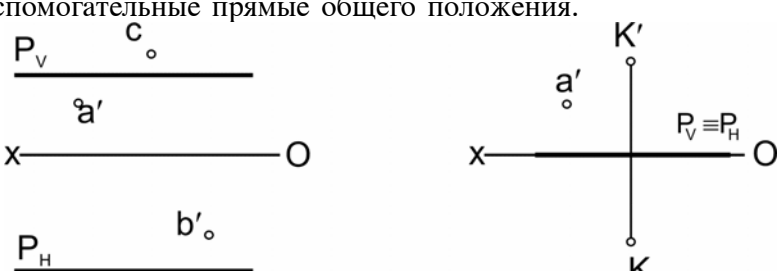
**Пример 2.** Через точку A данной плоскости провести в ней горизонталь.



**3 - misol.** Profil proeksiyalovchi tekislikka tegishli nuqtalarning yetishmagan proeksiyalari umumiy holatdagi to'g'ri chiziqlar yordamida topilsin.

**Пример 3.** Для определения недостающих проекций точек профильно-проецирующей плоскости применить вспомогательные прямые общего положения.

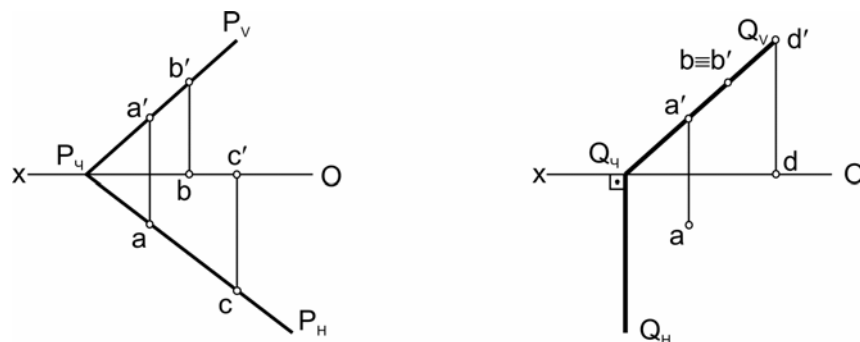


| 8-dars   | Mavzu: Tekislik.<br>Тема: Плоскость. | 8-заниятие |
|--|--------------------------------------|------------|
| <p><b>1 - misol.</b> P tekislikda yotuvchi va bir proektsiyasi berilgan A, B, C, D, nuqtalarning yetishmagan proektsiyalari frontal yoki gorizontal chiziqlar orqali topilsin.</p> <p>A va D - gorizontal, B va C - frontal orqali topilsin.</p> <p><b>Пример 1.</b> Для точек, расположенных в данной плоскости и заданных одной проекцией, построить недостающие проекции, применяя вспомогательные фронталь или горизонталь.</p> <p>A и D - через горизонталь, B и C - через фронталь.</p>  <p><b>2 - misol.</b> Profil proektsiyalovchi tekislikka tegishli A, B va C nuqtalarning yetishmagan proektsiyalari umumiy holatdagi to'g'ri chiziqlar yordamida topilsin.</p> <p><b>Пример 2.</b> Для определения недостающих проекций точек профильно-проецирующей плоскости применить вспомогательные прямые общего положения.</p>  |                                      |            |



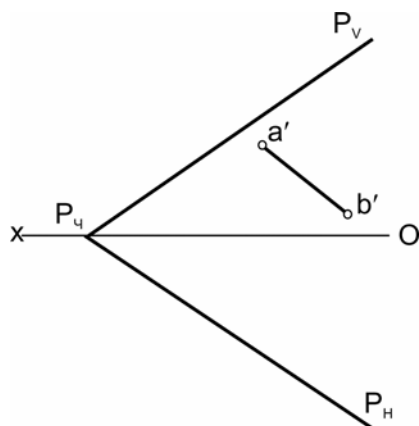
**3 - misol.** Berilgan nuqtalarning tekislikka tegishli – tegishli emasligi aniqlansin.

**Пример 3.** Для данных точек определить принадлежность данной плоскости.



**4 - misol.**  $P$  tekislikka tegishli  $AB$  to'g'ri chiziqning yetishmagan proektsiyasi chizilsin.

**Пример 4.** Построить недостающую проекцию прямой  $AB$ , принадлежащей плоскости  $P$ .



## 1 - Nazorat ishi

## Bilet №0

**1-masala.** **AB** to'g'ri chiziqning gorizonta va fronta izlari aniqlansin va fazoning qaysi choraklaridan o'tishi ko'rsatilsin:

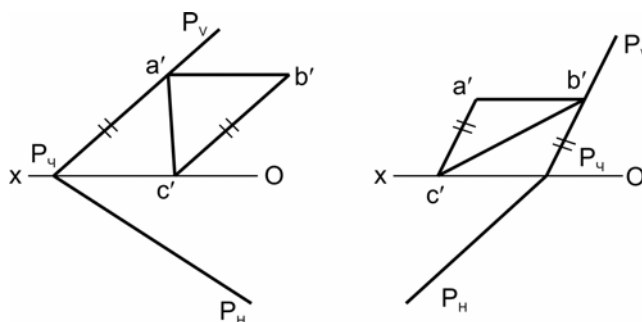
Nuqtalarning koordinatalari : **A (35,65,45)**, **B (60,40,20)**.

**2-masala.** **AB** to'g'ri chiziq kesmaning haqiqiy uzunligi va **V** tekisligi bilan hosil qiluvchi og'ish burchagi aniqlansin.

**3-masala.** **AB** to'g'ri chiziqda **B** uchidan **20 mm** uzoqlikda **C** nuqta olinsin va undan **AB** to'g'ri chiziqqa perpendikulyar va **H** tekislikni **M** nuqtada kesuvchi **CM** fronta chiziq o'tqazilsin.

**4-masala.** **AB** kesmani **AD : DB = 5 : 4** nisbatda bo'luvchi va **D** nuqta orqali applikata o'qini **E** nuqtada kesib o'tuvchi **DE** gorizonta chiziq o'tkazilsin.

**5-masala.** **P** tekislikga tegishli uchburchak **ABC** ning yetishmagan proeksiyasi chizilsin.



## Контрольная работа № 1

## Билет № 0

**Задача 1.** Построить горизонтальные и фронтальные следы прямой **AB** и показать четверти пространства, через которые она проходит.

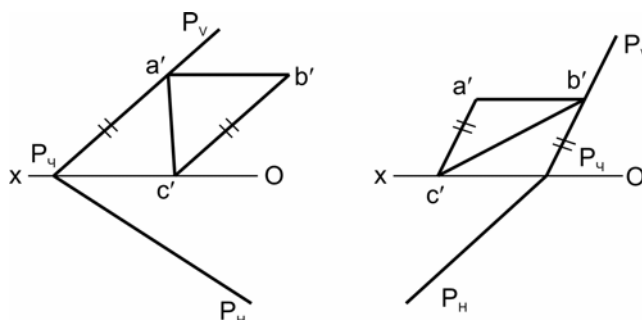
Координаты точек : **A (35,65,45), B (60,40,20)**.

**Задача 2.** Определить натуральную величину отрезка **AB** и углы наклона прямой **AB** к плоскостям проекций **V** и **H**.

**Задача 3.** На прямой **AB** построить точку **C**, удаленную от оси аппликат на **50 мм**, и провести через неё фронтальную прямую, перпендикулярную **AB** и пересекающую плоскость **H** в точке **M**.

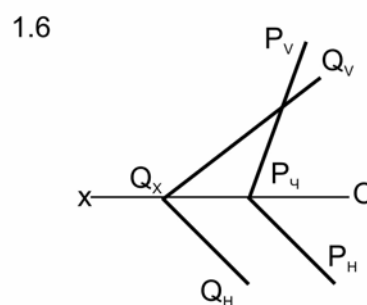
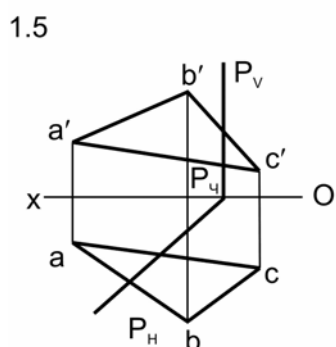
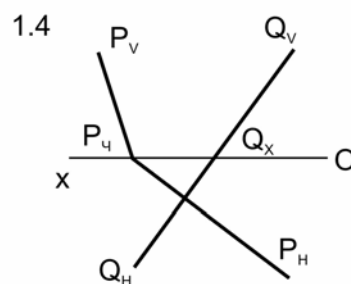
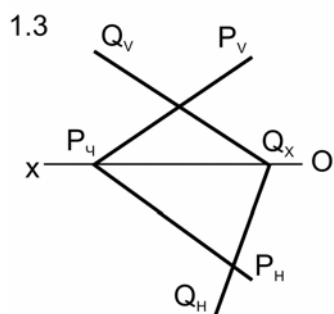
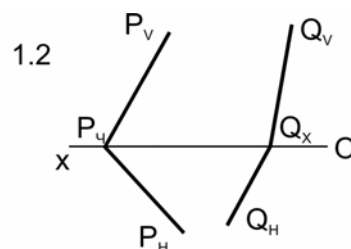
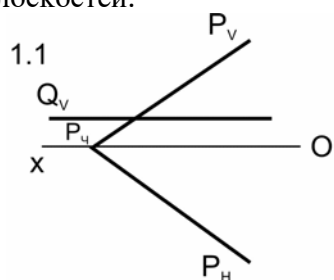
**Задача 4.** Разделить отрезок **AB** точкой **D** в отношении  $AD : DB = 3 : 5$  и провести горизонтальную прямую, пересекающую ось аппликат в точке **M**.

**Задача 5.** Построить недостающую проекцию треугольника **ABC**, принадлежащую плоскости **P**.



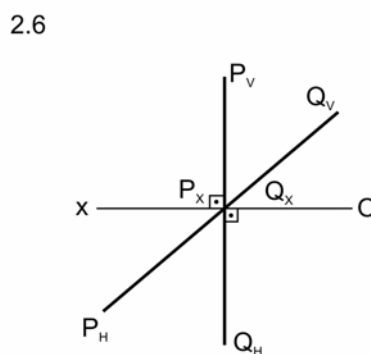
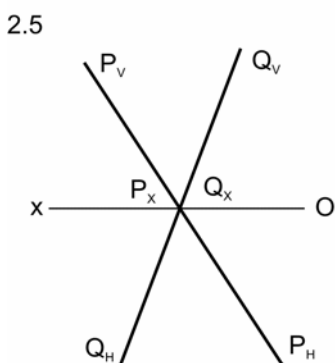
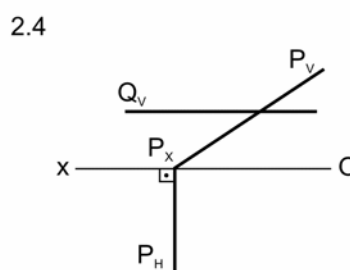
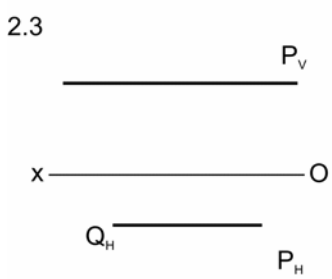
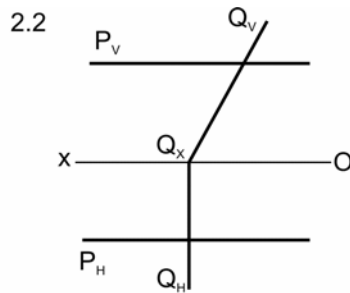
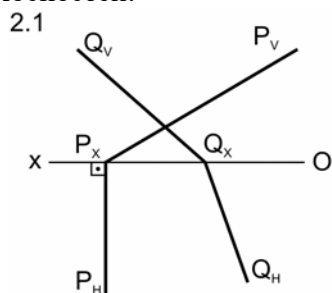
**1 - misol.** Berilgan tekisliklarning o'zaro kesishuv chizig'ining proektsiyalari chizilsin.

**Пример 1.** Построить проекции линии пересечения данных плоскостей.



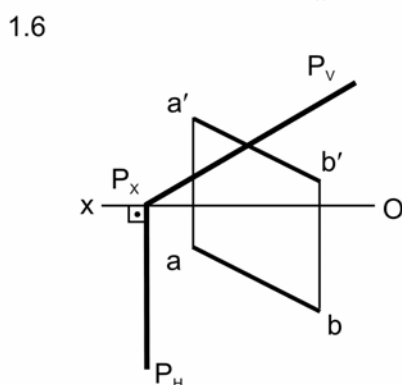
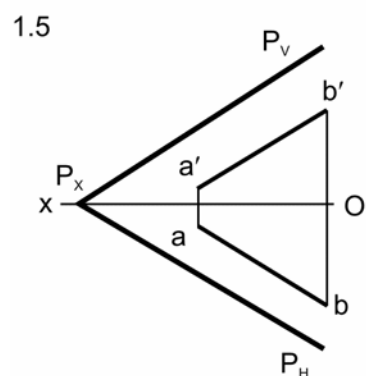
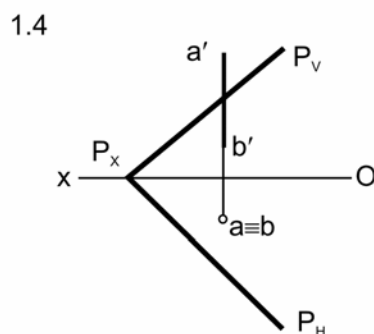
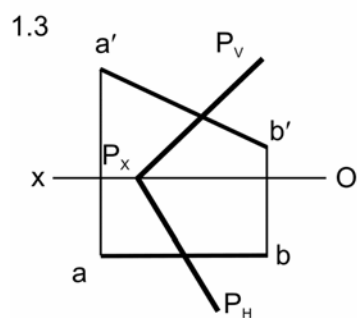
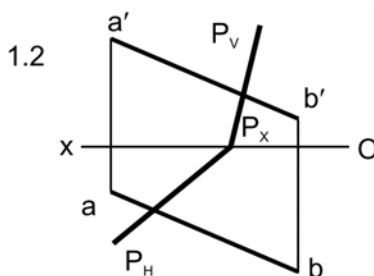
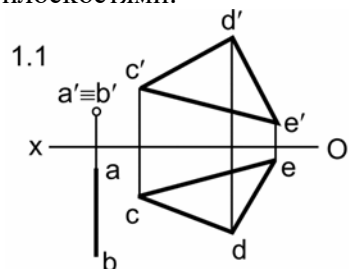
**2 - misol.** Berilgan tekisliklarning o'zaro kesishuv chizig'ining proeksiyalari aniqlansin.

**Пример 2.** Построить проекции линии пересечения данных плоскостей.



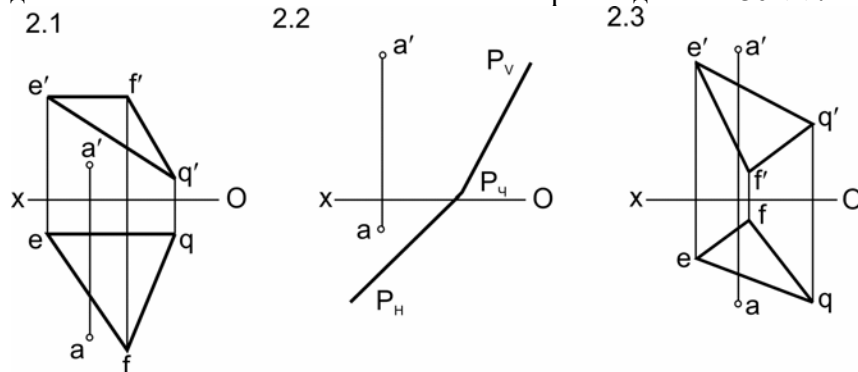
**1 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziq bilan berilgan tekisliklarning kesishuv nuqtasi topilsin.

**Пример 1.** Найти точку пересечения прямой  $AB$  с данными плоскостями.



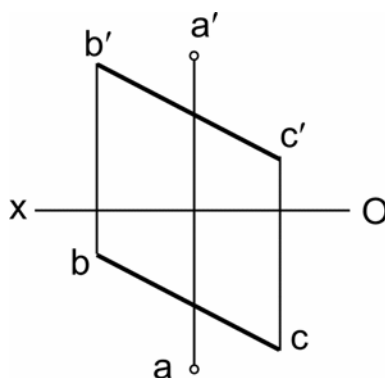
**2 - misol.** A nuqta orqali berilgan tekislikka perpendikulyar chiziq o'tkazilsin va unga **30 mm** uzunlikdagi kesma o'lchab qo'yilsin.

**Пример 1.** Через точку А провести прямую перпендикулярную данной плоскости и отложить на ней отрезок длиной **30 мм**.



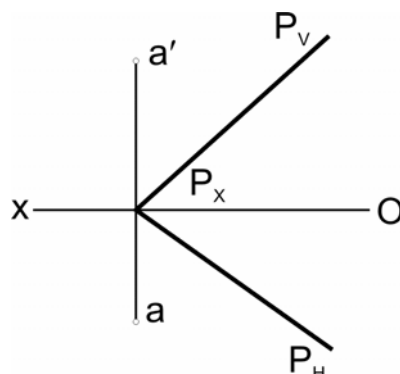
**3 - misol.** A nuqta orqali BC to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan P tekislik izlari bilan o'tkazilsin.

**Пример 2.** Через точку А провести плоскость P перпендикулярную данной прямой BC и выразить её следами.



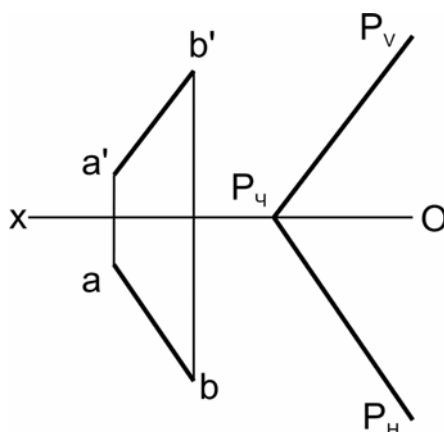
**4 - misol.** A nuqta  $P$  tekislikka proeksiyalansin.

**Пример 3.** Спроецировать точку  $A$  на плоскость  $P$ .



**5 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziq orqali berilgan  $P$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan  $Q$  tekislikning izlari o'tkazilsin.

**Пример 4.** Через прямую  $AB$  провести плоскость  $Q$  перпендикулярную данной плоскости  $P$  и выразить ее следами.

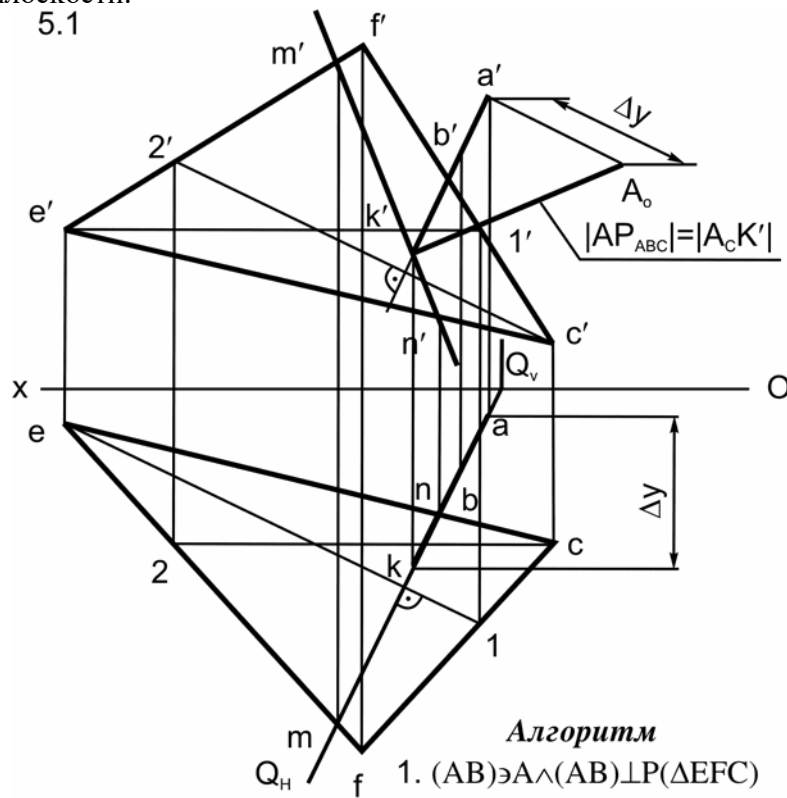




**5 - misol.** A nuqtadan berilgan tekislikgacha bo'lgan masofa aniqlansin.

**Пример 5** Определить расстояние от точки А до заданной плоскости.

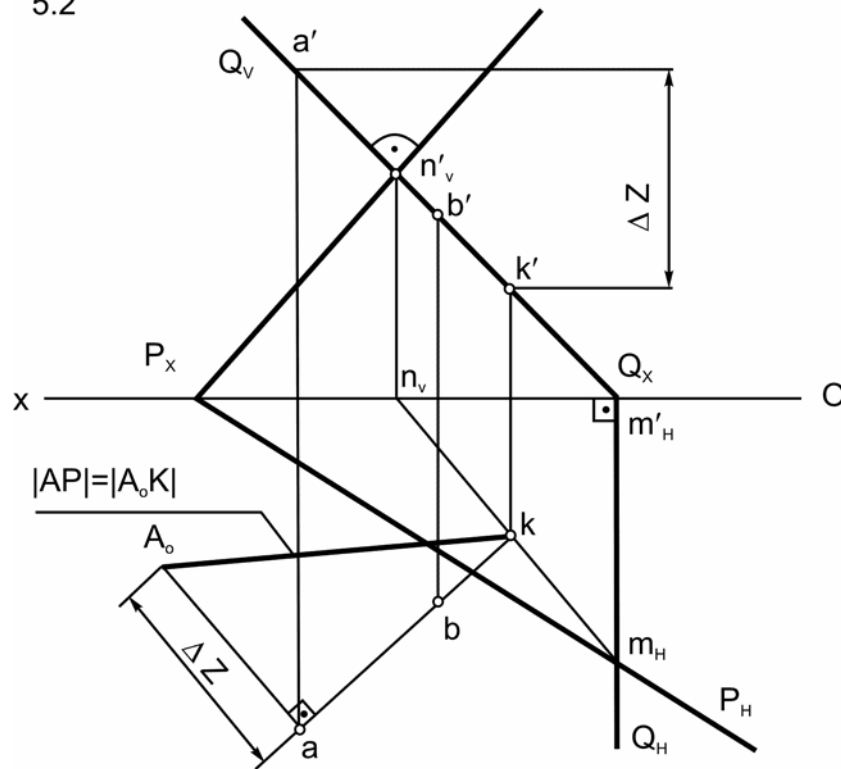
5.1



**Алгоритм**

1.  $(AB) \ni A \wedge (AB) \perp P(\Delta EFC)$
2.  $(AB) \cap P = K$ 
  - 2.1  $Q(Q_V, Q_H) \supset (AB) \wedge Q \perp H$
  - 2.2  $Q \cap P(\Delta EFC) = (MN)$
  - 2.3  $(MN) \cap (AB) = K$
3.  $|AK| = |AP(\Delta EFC)|$

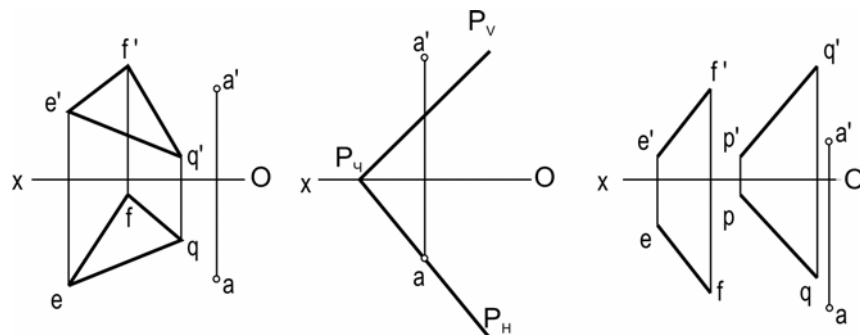
5.2

**Алгоритм**

1.  $(AB) \ni A \wedge (AB) \perp P(\Delta EFC)$
2.  $(AB) \cap P = K$ 
  - 2.1  $Q(Q_v, Q_H) \supset (AB) \wedge Q \perp V$
  - 2.2  $Q \cap P = (MN)$
  - 2.3  $(MN) \cap (AB) = K$
3.  $|AK| = |AP(P_v, P_H)|$

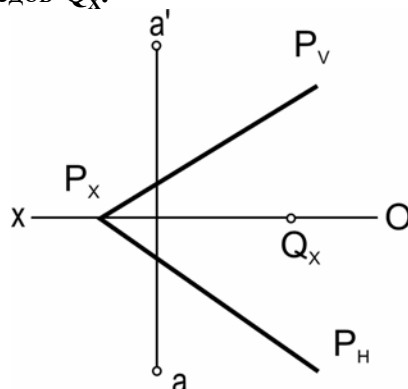
**6 - misol.** A nuqtadan berilgan tekislikgacha bo'lgan masofa aniqlansin.

**Пример 6.** Определить расстояние от точки **A** до заданной плоскости.



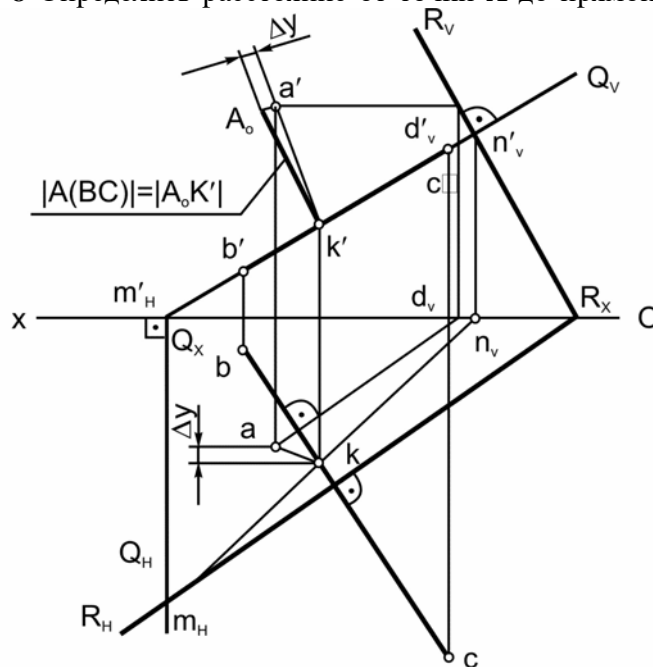
**7 - misol.** A nuqta orqali berilgan **P** tekislikka perpendikulyar va  $Q_x$  nuqtadan o'tuvchi **Q** tekislikning izlari o'tkazilsin.

**Пример 7.** Через точку **A** провести плоскость **Q** перпендикулярную данной плоскости и проходящую через точку схода следов  $Q_x$ .



**8 - misol.** A nuqtadan BC to'g'ri chiziqgacha bo'lgan masofa aniqlansin.

**Пример 8** Определить расстояние от точки A до прямой BC.

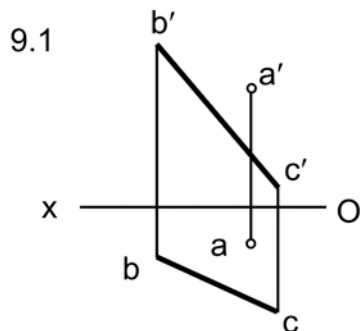


#### Алгоритм

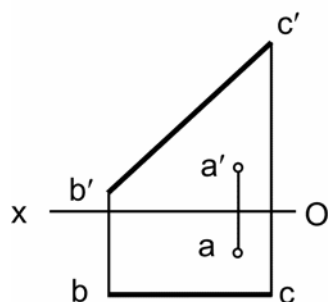
1.  $R(R_V R_H) \ni A \perp (BC)$ 
  - 1.1  $(AD) \ni A \wedge (AD) \parallel H \wedge (AD) \perp (BC)$
  - 1.2  $R_V \ni D \wedge R_V \perp (b'c')$
  - 1.3  $R_H \ni R_X \wedge R_H \perp (bc)$
  3.  $[AK] = A_0K'$
  4.  $|AK| = |A(BC)|$
2.  $(BC) \cap R(R_H R_V) = K$ 
  - 2.1  $R(R_H R_V) \supset (BC) \wedge Q \perp V$
  - 2.2  $Q \cap R = (MN)$
  - 2.3  $(MN) \cap (BC) = K$

**9 - misol.** A nuqtadan BC to'g'ri chiziqgacha bo'lgan masofa aniqlansin.

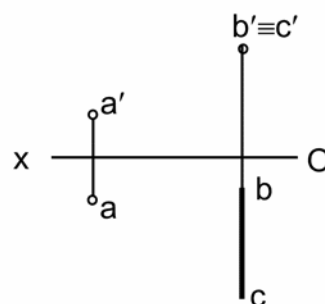
**Пример 9.** Определить расстояние от точки A до прямой BC.



9.2



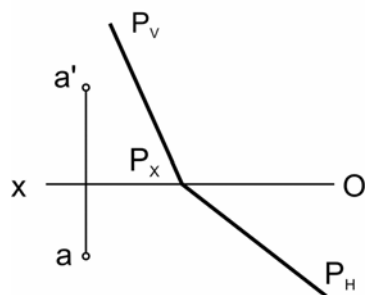
9.3



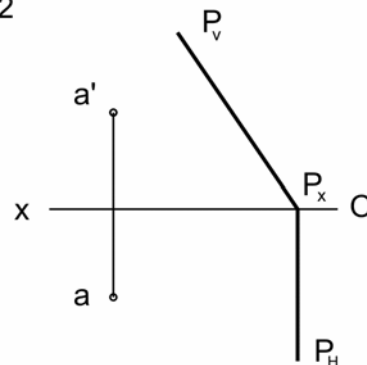
**1 - misol.** A nuqta orqali berilgan  $P$  va  $H$  tekisliklarga parallel  $AB$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin va unga  $30\text{ mm}$  uzunlikda kesma o'lchab qo'yilsin.

**Пример 1.** Через точку  $A$  провести прямую  $AB$  параллельно данной плоскости и плоскости проекций  $H$  и отложить на ней отрезок длиной  $30\text{ мм}$ .

1.1



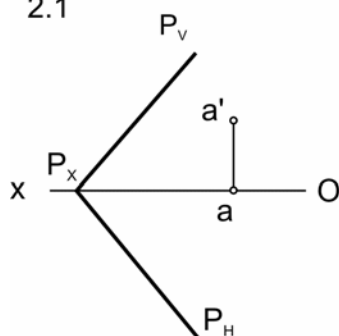
1.2



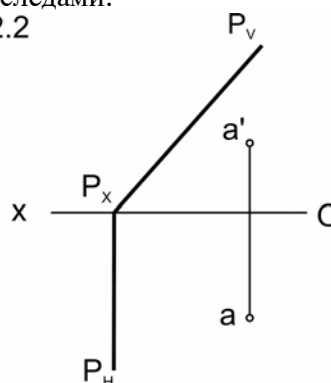
**2 - misol.** A nuqta orqali berilgan  $P$  tekislikka parallel bo'lgan  $G$  tekislikning izlari o'tkazilsin.

**Пример 2.** Через точку  $A$  провести плоскость  $G$  параллельно данной плоскости и выразить её следами.

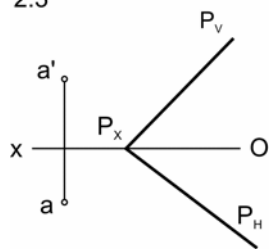
2.1



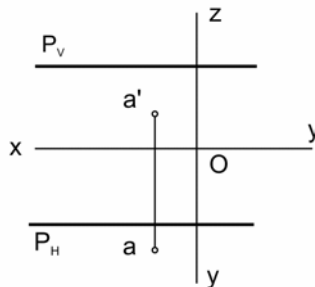
2.2



2.3

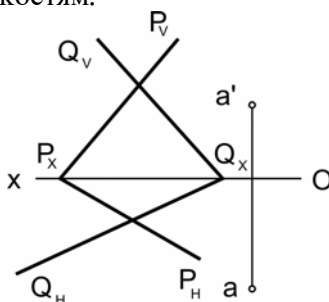


2.4



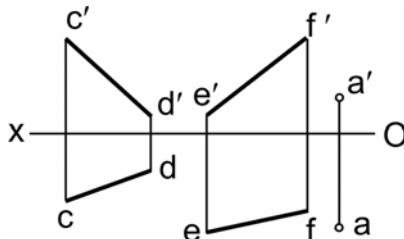
**3 - misol.** A nuqta orqali berilgan tekisliklarga parallel to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Пример - 3.** Через точку А провести прямую параллельную двум данным плоскостям.



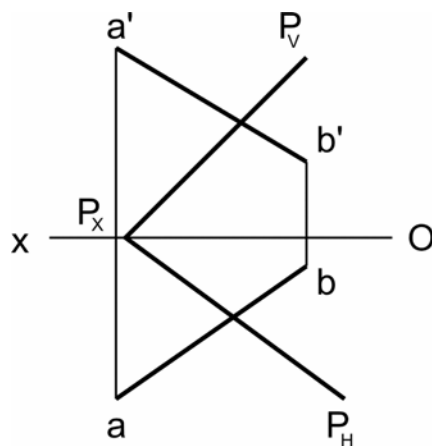
**4 - misol.** A nuqta orqali berilgan **CD** va **EF** uchrashmas chiziq'larga parallel bo'lgan tekislikning izlari o'tkazilsin.

**Пример - 4.** Через точку А провести плоскость параллельно данным скрещивающимся прямым **CD** и **EF** и выразить её следами.



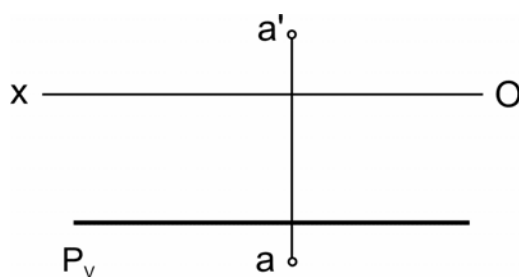
**5 - misol.** Berilgan tekislikdan **20mm** uzoqlikda **AB** to'g'ri chiziqqa tegishli **C** nuqta topilsin.

**Пример - 5.** На прямой **AB** построить точку **C**, удаленную от данной плоскости на **20mm**.



**6 - misol.** Berilgan **P** tekislikdan **15 mm** va **A** nuqtadan **25 mm** uzoqlikda yotuvchi nuqtalar to'plami chizilsin.

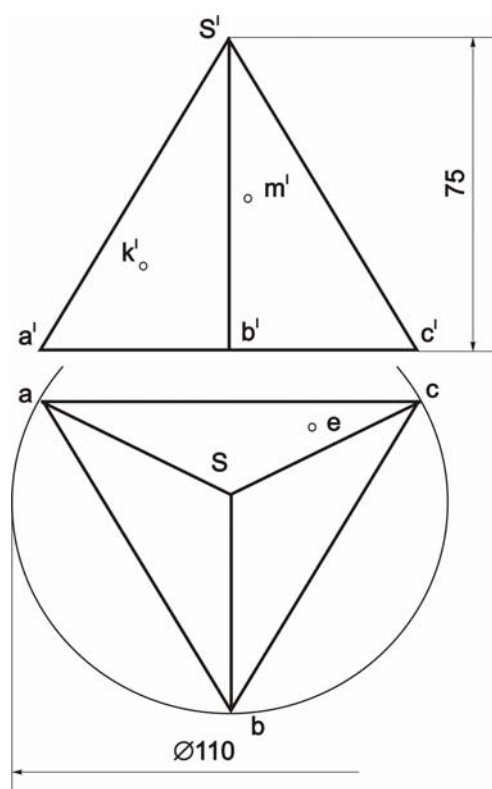
**Пример - 6.** Построить множество точек пространства, удаленных от данной плоскости на расстоянии **15 mm** и от данной точки на **25 mm**.





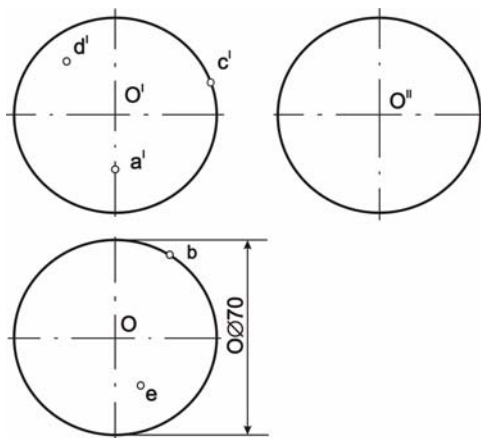
**1 - misol.** Geometrik jismlarning sirtida yotuvchi nuqtalarning berilgan proektsiyalari bo'yicha ularning yetishmagan proektsiyalari aniqlansin.

**Пример - 1.** По известной проекции точки, расположенной на поверхности геометрического тела, построить её недостающую проекцию.



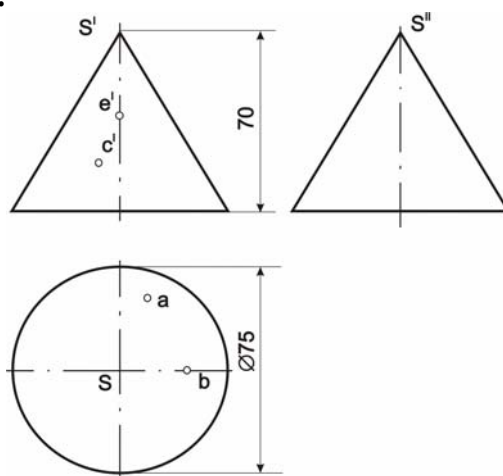
*1 - rasm.*

2 - misol.  
Пример - 2.



2 - rasm.

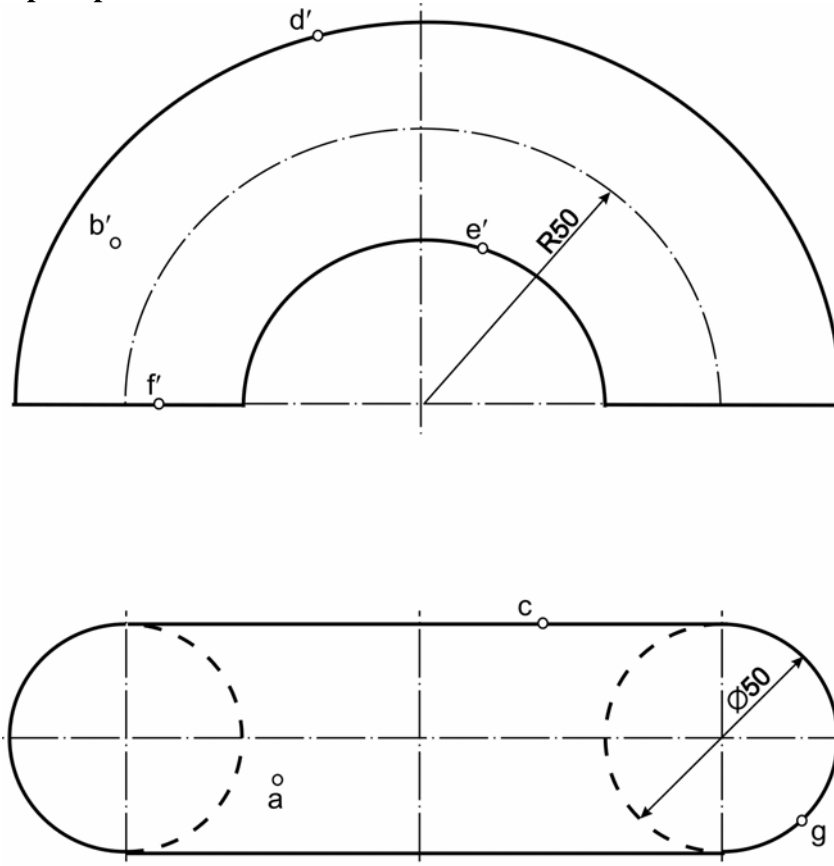
3 - misol.  
Пример - 3.



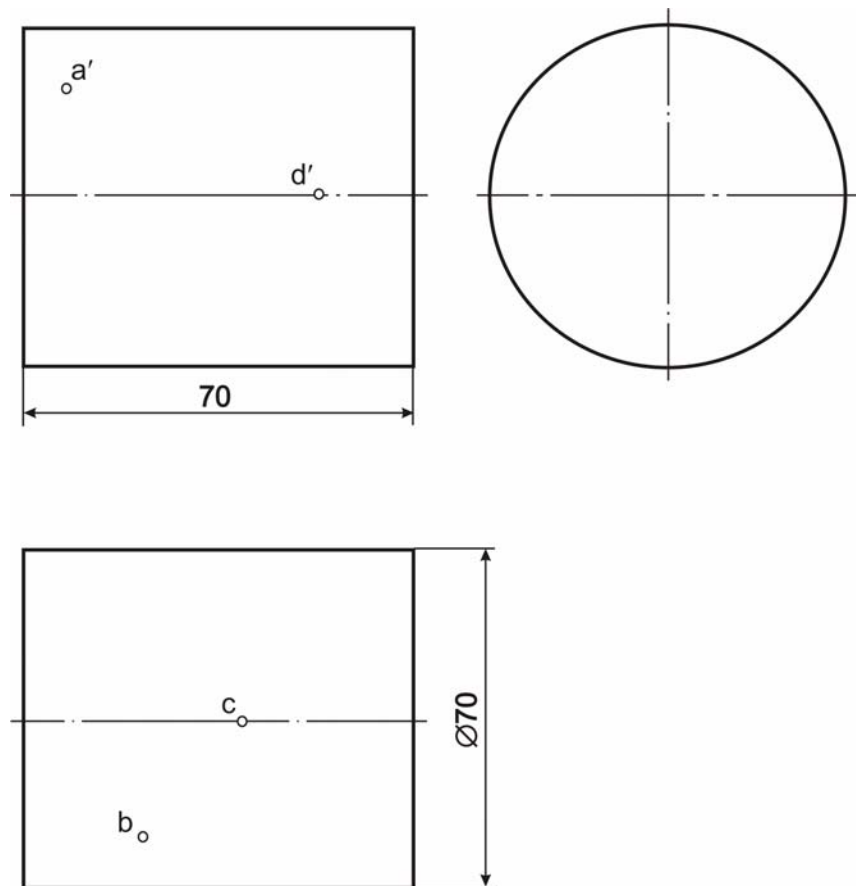
3 - rasm.

4 - misol.

Пример - 4.



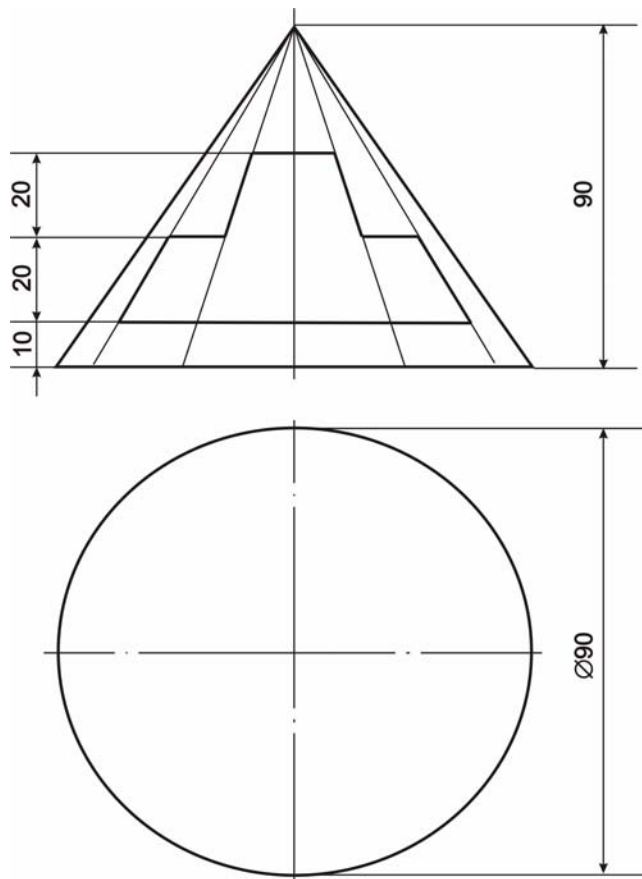
4 - rasm

5 - misol.  
Пример - 5.

5 - rasm

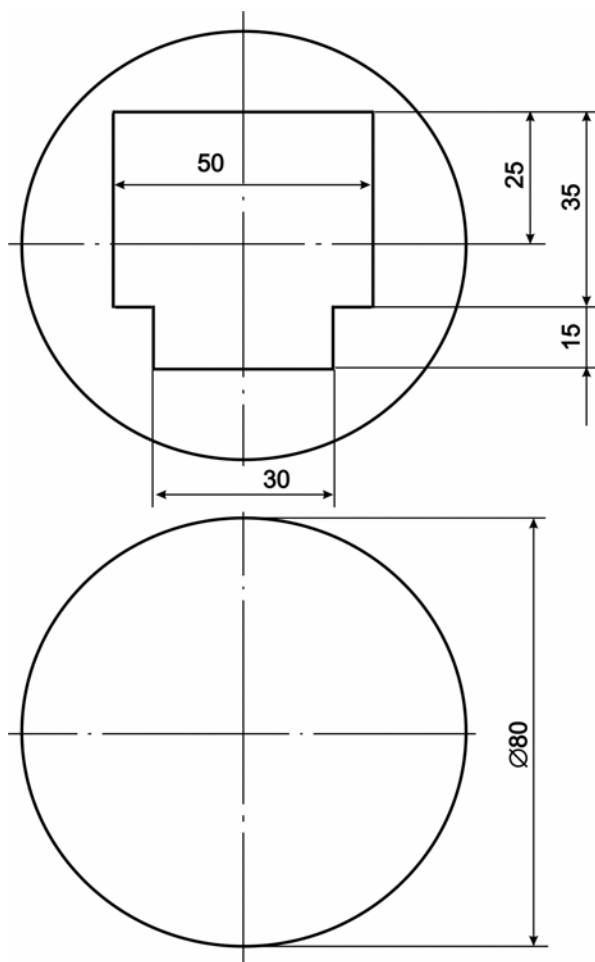
**1 - misol.** Konusning ko'rinar sirtiga tegishli figuraning frontal proektsiyasi bo'yicha uning gorizontaal proektsiyasi aniqlansin.

**Пример - 1.** По заданной фронтальной проекции фигуры, принадлежащей видимой поверхности конуса, построить её горизонтальную проекцию.



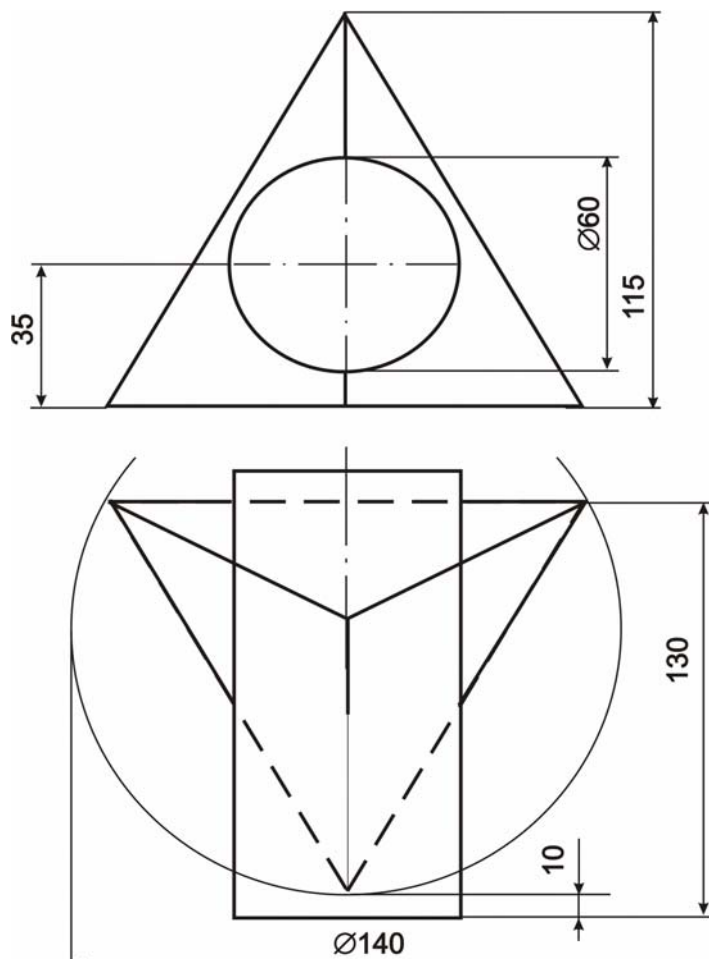
2 - misol. Teshikli sferaning gorizontaal proektsiyasi aniqlansin.

Пример - 2. Построить горизонтальную проекцию сферы с вырезом.



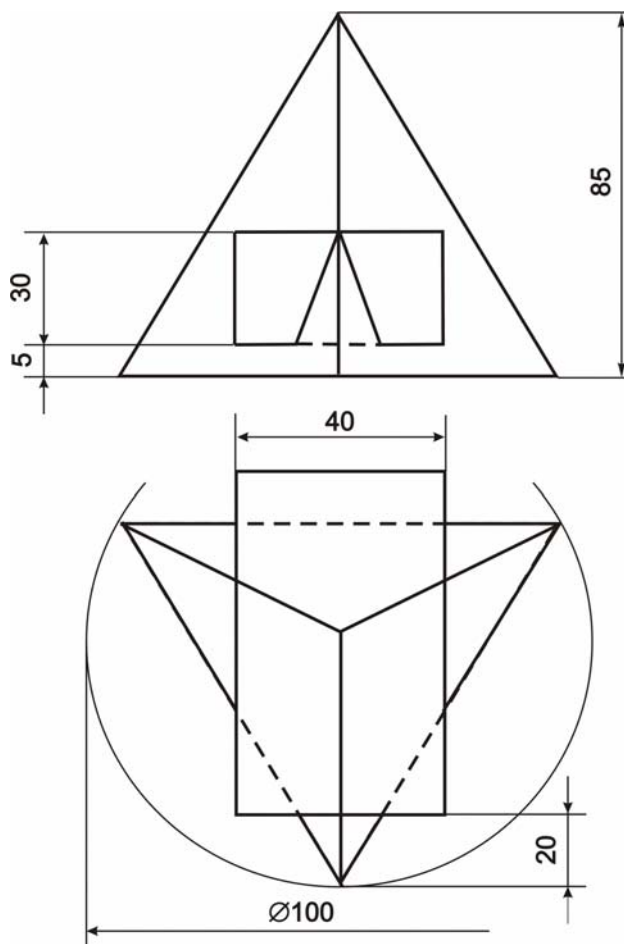
**3 - misol.** Geometrik jismlar bilan berilgan sirtlarning kesishgan chizig'ining proeksiyalari aniqlansin.

**Пример - 3.** Построить проекции линии пересечения поверхностей данных геометрических тел.



**4 - misol.** Berilgan geometrik sirtlarning kesishgan chizig'ining proektsiyalari aniqlansin.

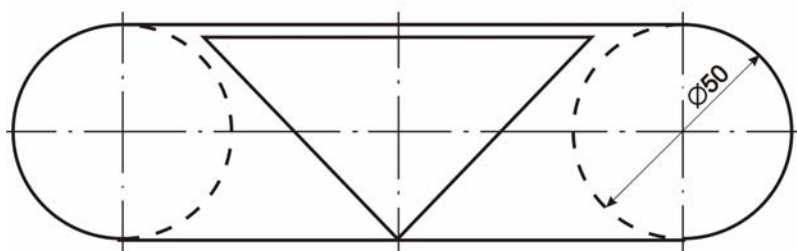
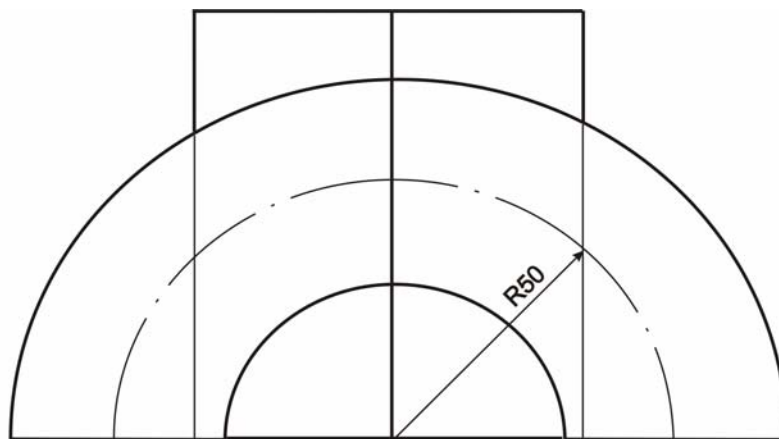
**Пример - 4.** Построить проекции линии пересечения поверхностей данных геометрических тел.





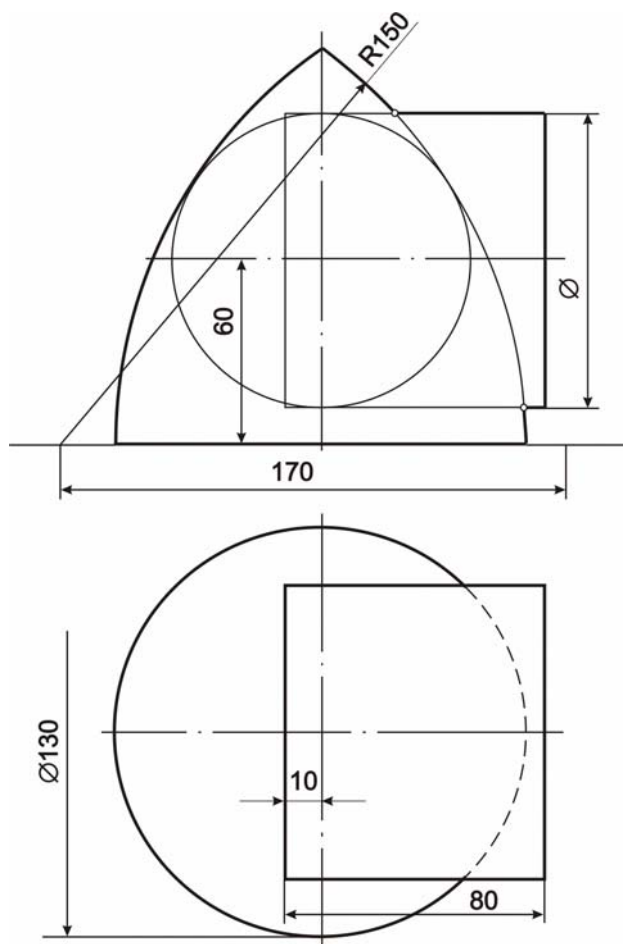
**5 - misol.** Geometrik sirtlarning kesishgan chizig'ining proektsiyalari aniqlansin.

**Пример - 5.** Построить проекции линии пересечения геометрических тел.



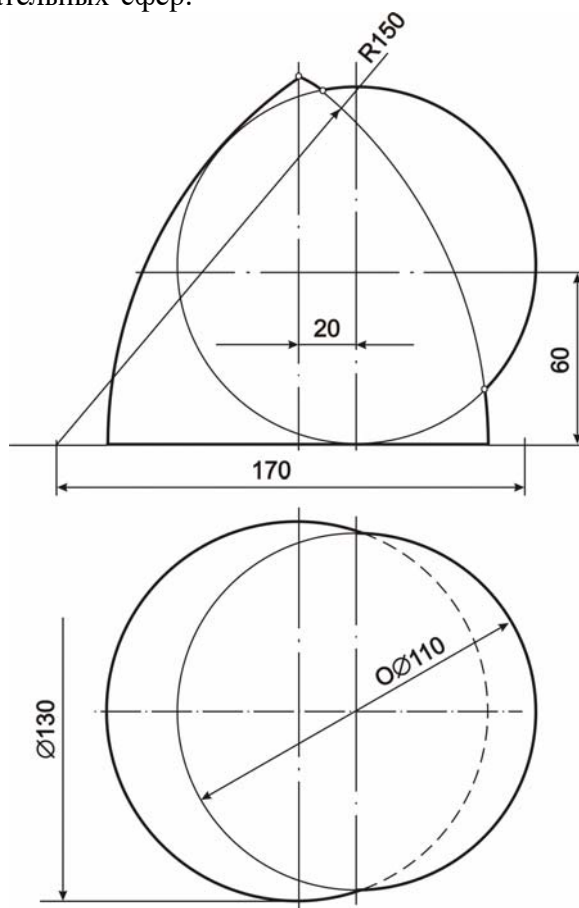
**6 - misol.** Geometrik sirlarning kesishgan chizig'ining proektsiyalari aniqlansin.

**Пример - 6.** Построить проекции линии пересечения геометрических тел.



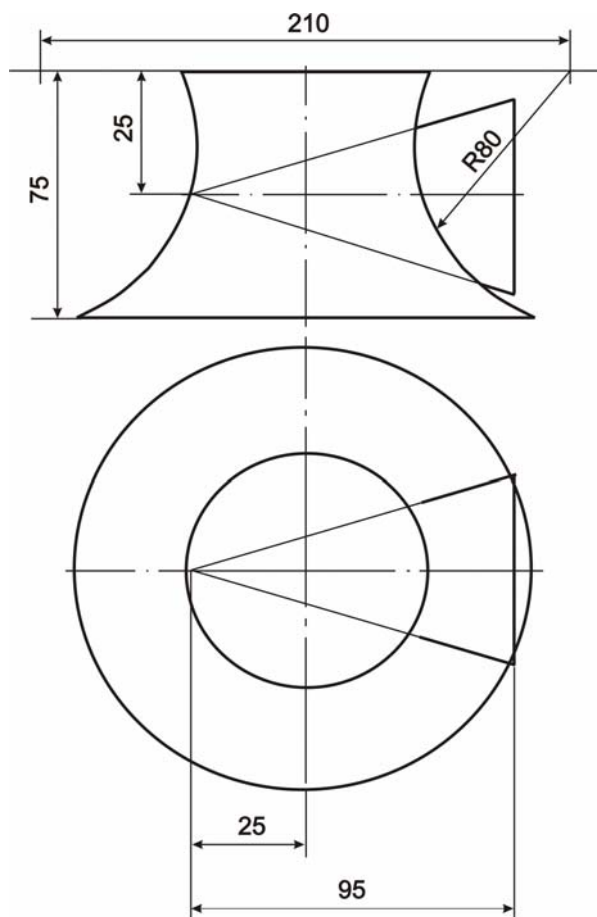
**7 - misol.** Geometrik jismlar sirtlarining o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari yordamchi sfera (shar)lar usuli bilan aniqlansin.

**Пример - 7.** Построить проекции линии пересечения поверхностей данных геометрических тел способом вспомогательных сфер.



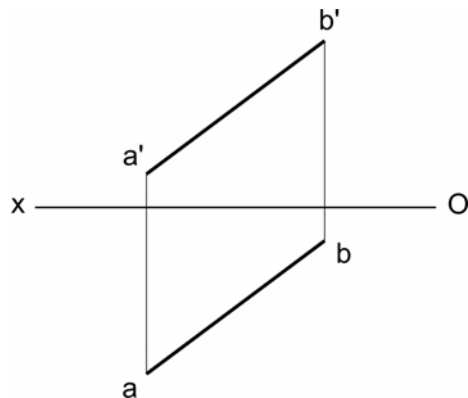
**8 - misol.** Geometrik jismlar sirtlarining o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari yordamchi sfera (shar)lar usuli bilan chizilsin.

**Пример - 8.** Построить проекции линии пересечения поверхностей данных геометрических тел способом вспомогательных сфер.



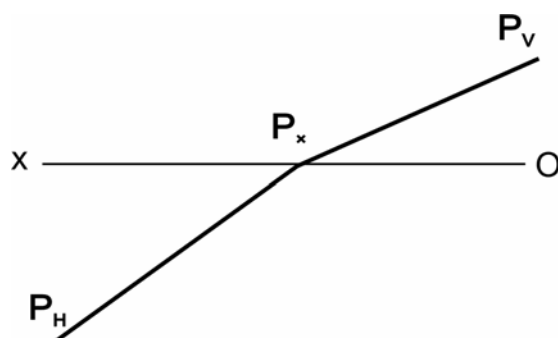
**1 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziqning  $\Pi$  tekislikka og'ish burchagi aniqlansin.

**Пример - 1.** Определить угол наклона прямой  $AB$  к плоскости проекций  $\Pi$ .



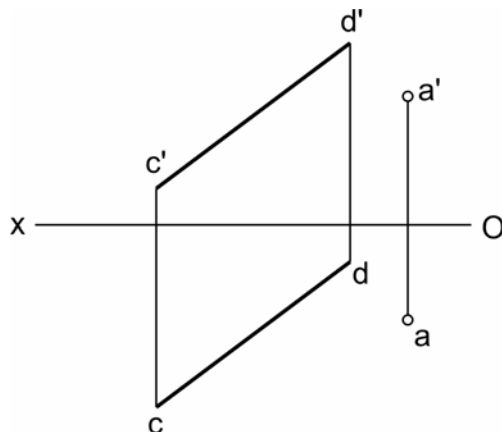
**2 - misol.**  $P$  tekislikning  $\Pi$  proeksiyalar tekisligiga og'ish burchagi chizilsin.

**Пример - 2.** Определить угол наклона плоскости  $P$  к плоскости проекций  $\Pi$ .



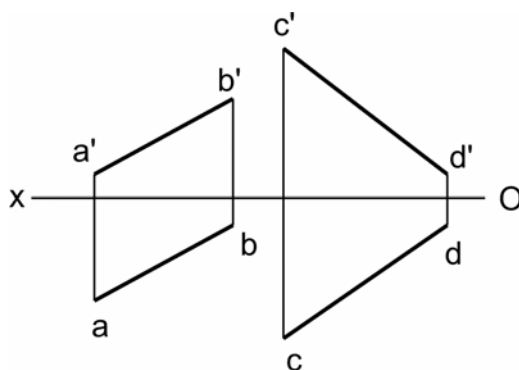
**3 - misol.** A nuqtadan  $CD$  to'g'ri chiziqgacha bo'lgan masofa aniqlansin.

**Пример - 3.** Определить расстояние от точки  $A$  до прямой  $CD$ .



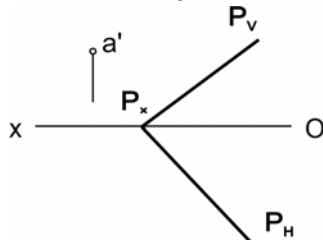
**4 - misol.**  $AB$  va  $CD$  uchrashmas to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa aniqlansin.

**Пример - 4.** Определить расстояние между скрещивающимися прямыми  $AB$  и  $CD$ .



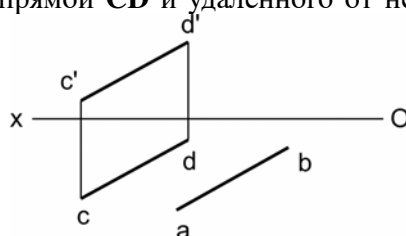
**5 - misol.**  $P$  tekislikdan  $20\text{mm}$  uzoqlikda yotuvchi  $A$  nuqtaning yetishmagan proeksiyasi aniqlansin.

**Пример - 5.** Достроить недостающую проекцию точки  $A$ , удаленной от плоскости  $P$  на  $20\text{mm}$ .



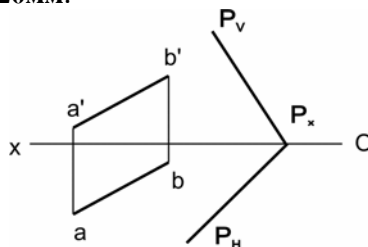
**6 - misol.**  $CD$  to'g'ri chiziqga parallel va undan  $20\text{mm}$  uzoqlikda o'tuvchi  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasining yetishmagan proeksiyasi aniqlansin.

**Пример - 6.** Достроить недостающую проекцию отрезка  $AB$  параллельного прямой  $CD$  и удаленного от нее на  $20\text{mm}$ .



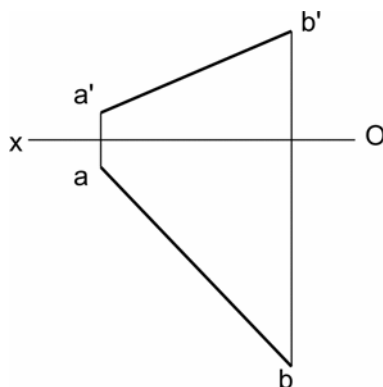
**7 - misol.**  $P$  tekislikdan  $20\text{mm}$  uzoqlikda  $AB$  to'g'ri chiziqda yotuvchi  $C$  nuqta aniqlansin.

**Пример - 7.** На прямой  $AB$  построить точку  $C$ , удаленную от плоскости  $P$  на  $20\text{mm}$ .



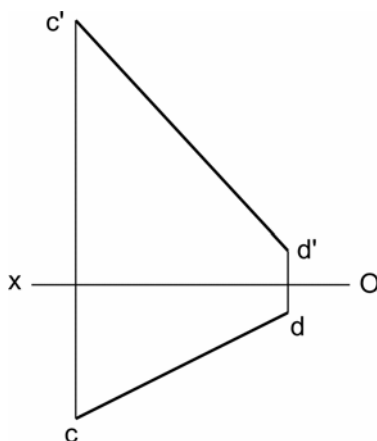
**1 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziqning  $H$  tekislikka og'ish burchagi aniqlansin.

**Пример - 1.** Определить угол наклона прямой  $AB$  к плоскости  $H$ .



**2 - misol.**  $CD$  to'g'ri chiziqning  $V$  tekislikka og'ish burchagi aniqlansin.

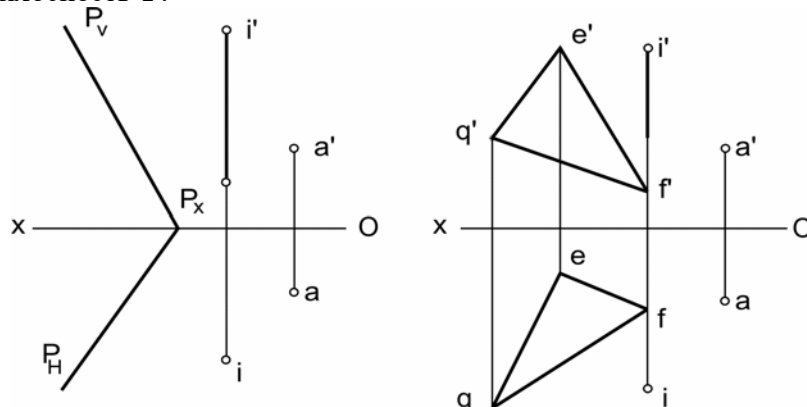
**Пример - 2.** Определить угол наклона прямой  $CD$  к плоскости  $V$ .





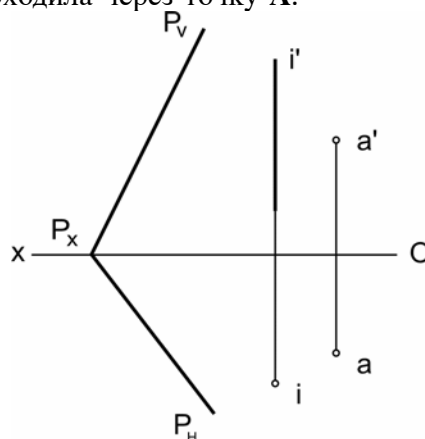
**3 - misol.** Berilgan  $i$  o'q atrofida aylantirish bilan  $A$  nuqta  $P$  tekislikka joylashtirilsin.

**Пример - 3.** Вращением вокруг заданной оси ввести точку  $A$  в плоскость  $P$ .



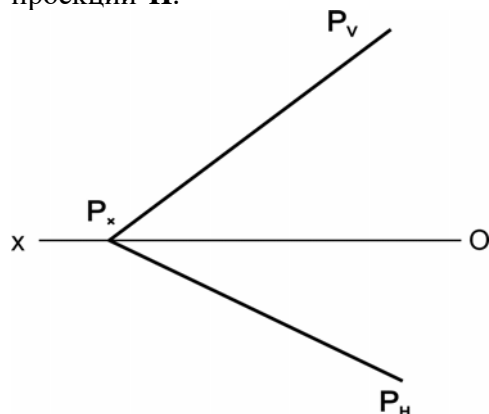
**4 - misol.**  $P$  tekislik berilgan  $i$  o'q atrofida  $A$  nuqta bilan jipslashguncha aylantirilsin.

**Пример - 4.** Плоскость  $P$  повернуть вокруг заданной оси так, чтобы она проходила через точку  $A$ .



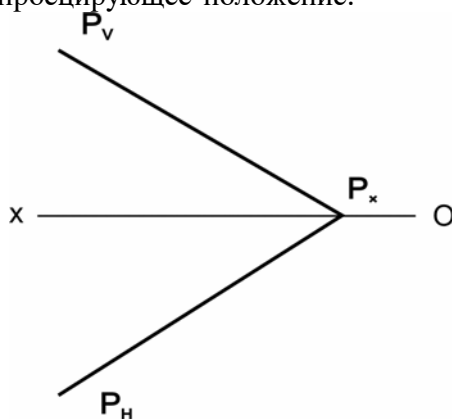
**5 - misol.** Aylantirish usuli bilan berilgan  $P$  tekislikning  $H$  proektsiyalar tekisligiga og'ish burchagi aniqlansin.

**Пример - 5.** Вращением определить угол наклона плоскости  $P$  к плоскости проекций  $H$ .



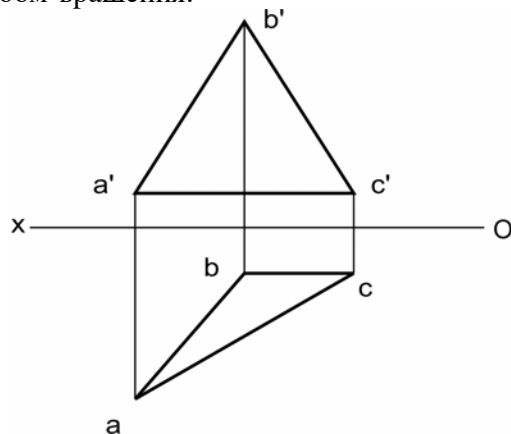
**6 - misol.** Aylantirish usuli bilan  $P$  tekislik profil - proektsiyalovchi tekislik holatiga keltirilsin.

**Пример - 6.** Способом вращения плоскость  $P$  перевести в профильно - проецирующее положение.



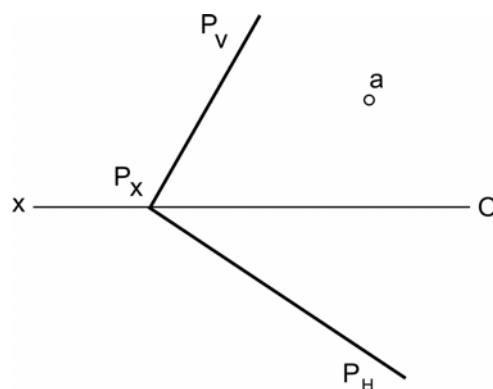
**1 - misol.** Aylantirish usuli bilan ABC uchburchakning haqiqiy ko'rinishi aniqlansin.

**Пример - 1.** Определить натуральную величину треугольника ABC способом вращения.



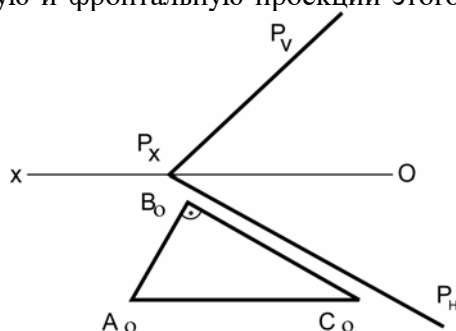
**2 - misol.** P tekislikda markazi A nuqta va radiusi 15mm ga teng bo'lgan aylananing proeksiyalari chizilsin.

**Пример - 2.** Построить проекции окружности, расположенной плоскости P, с центром в точке A и имеющей радиус равный 15мм.



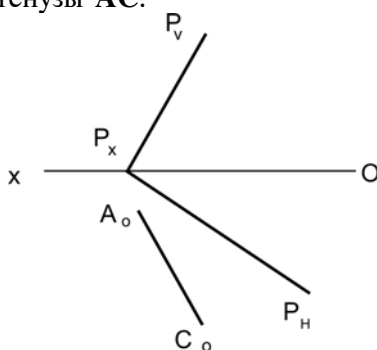
**3 - misol.**  $P$  tekislikka tegishli uchburchak  $ABC$ ning  $H$  tekisligi bilan joylashgan holati berilgan, uning gorizontal va frontal proektsiyalari chizilsin.

**Пример - 3.** Дано совмещенное с плоскостью  $H$  положение треугольника  $ABC$ , принадлежащего  $P$ . Построить горизонтальную и фронтальную проекции этого треугольника.



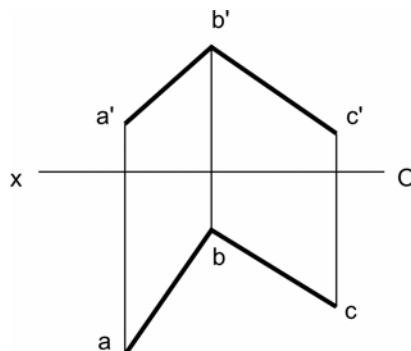
**4 - misol.**  $P$  tekisligida  $B$  uchi tekislikning gorizontal izida yotuvchi to'g'riburchakli  $ABC$  uchburchak chizilsin.  $A_0C_0$  gipotenuza  $AC$  ning  $H$  da joylashgan holati.

**Пример - 4.** В плоскости  $P$  построить прямоугольный треугольник  $ABC$  с вершиной  $B$ , принадлежащей горизонтальному следу плоскости,  $A_0C_0$  - совмещенное положение гипотенузы  $AC$ .



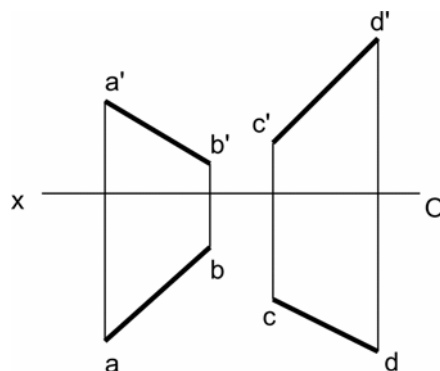
**1 - misol.**  $AB$  va  $BC$  kesishgan to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakning haqiqiy qiymati aniqlansin.

**Пример - 1.** Определить угол между пересекающимися прямыми  $AB$  и  $BC$ .



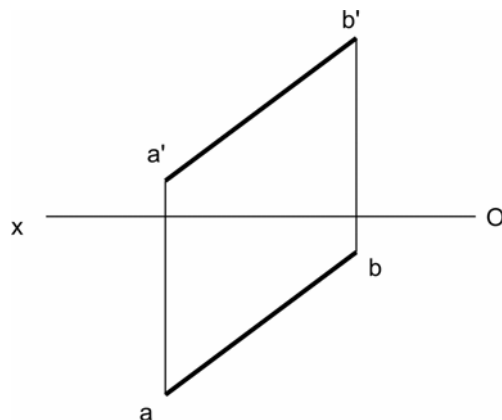
**2 - misol.**  $AB$  va  $CD$  uchrashmas to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakning haqiqiy qiymati aniqlansin.

**Пример - 2.** Определить угол между скрещивающимися прямыми  $AB$  и  $CD$ .



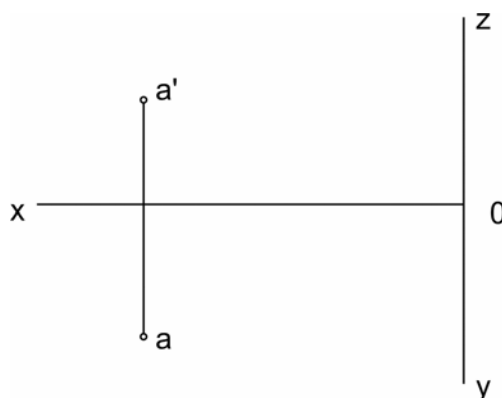
**3 - misol.**  $AB$  va  $OX$  o'q orasidagi burchakning haqiqiy qiymati aniqlansin .

**Пример - 3.** Определить угол между прямой  $AB$  и осью  $OX$ .



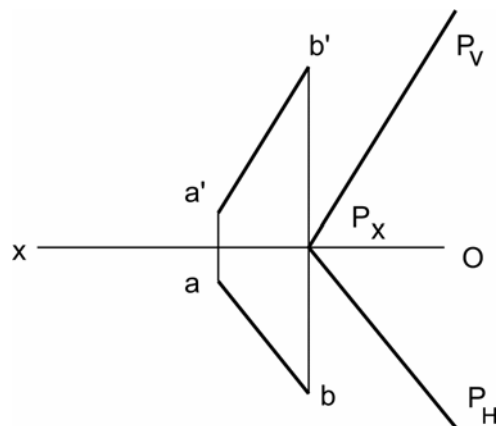
**4 - misol.** A nuqta orqali  $OY$  o'qini  $60^\circ$  burchak ostida kesib o'tuvchi  $AB$  to'g'ri chiziq chizilsin.

**Пример - 4.** Через точку  $A$  провести прямую  $AB$ , пересекающую ось  $OY$  под углом  $60^\circ$



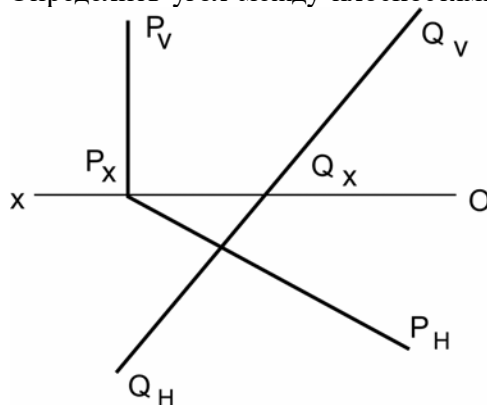
**5 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziq bilan  $P$  tekislik orasidagi burchakning haqiqiy qiymati aniqlansin.

**Пример - 5.** Определить угол между прямой  $AB$  и плоскостью  $P$ .



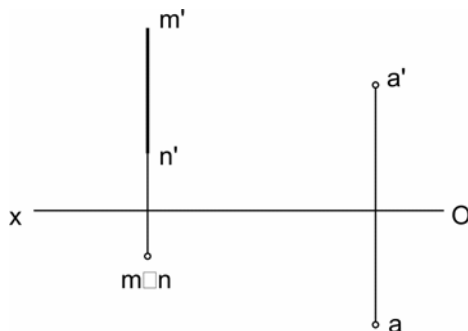
**6 - misol.**  $Q$  va  $P$  tekisliklar orasidagi burchakning haqiqiy qiymati aniqlansin.

**Пример - 6.** Определить угол между плоскостями  $Q$  и  $P$ .



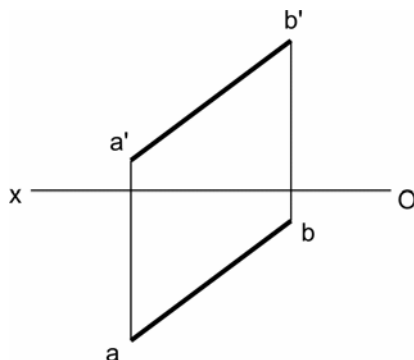
**7 - misol.** A nuqta orqali MN to'g'ri chiziqdan 30 mm uzoqda va H tekisligi bilan  $60^{\circ}$  burchak hosil qiluvchi to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Пример 7.** Через точку A провести прямую, удаленную от прямой MN на 30 мм и составляющую с плоскостью H угол  $60^{\circ}$ .



**8 - misol.** AB to'g'ri chiziq orqali H tekisligi bilan  $60^{\circ}$  burchak hosil qiluvchi P tekislik o'tkazilsin.

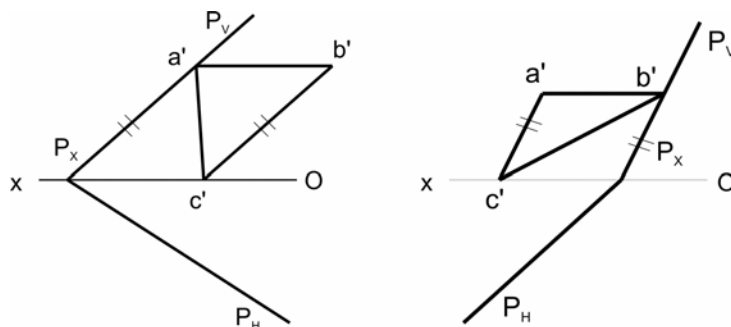
**Пример 8.** Через прямую AB провести плоскость P, составляющую с плоскостью H угол  $60^{\circ}$ .





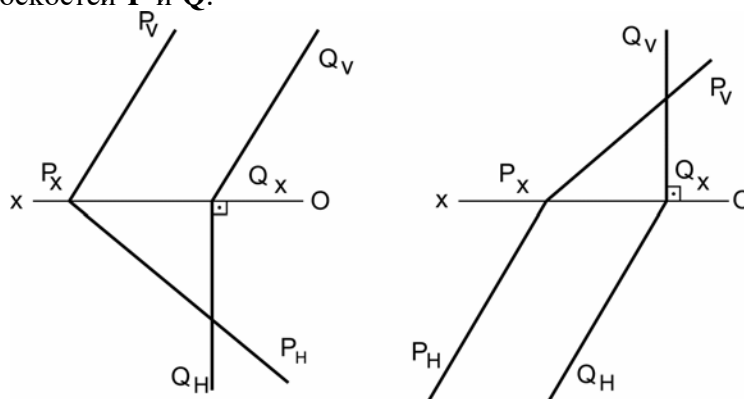
**1 - misol.**  $P$  tekislikka tegishli  $ABC$  uchburchakning gorizontaal proeksiyasi aniqlansin.

**Пример 1.** Построить горизонтальную проекцию треугольника  $ABC$ , принадлежащего плоскости  $P$ .



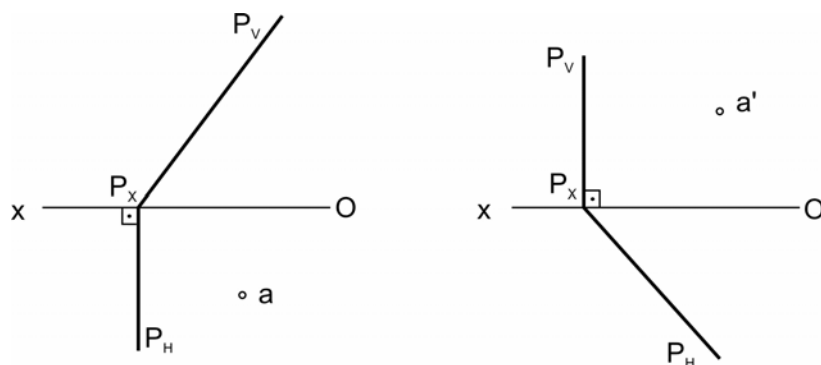
**2 - misol.** Berilgan  $P$  va  $Q$  tekisliklarning o'zaro kesishuv chizig'ining proeksiyalari aniqlansin.

**Пример 2.** Построить проекции линии пересечения данных плоскостей  $P$  и  $Q$ .



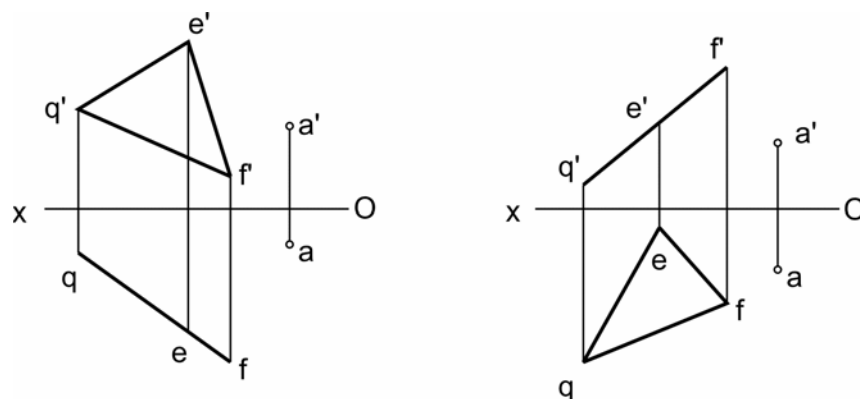
**3 - misol.** Berilgan  $P$  tekislikdan  $30\text{mm}$  uzoqlikda yotuvchi  $A$  nuqtaning yetishmagan proeksiyasi aniqlansin.

**Пример 3.** Построить недостающую проекцию точки  $A$ , удаленную от данной плоскости  $P$  на  $30\text{mm}$ .



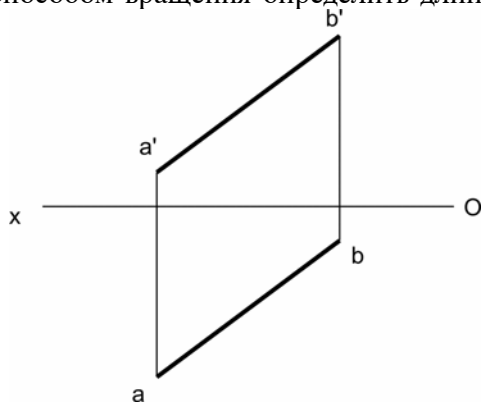
**4 - misol.**  $A$  nuqta berilgan  $P$  tekislikka proeksiyalansin.

**Пример 4.** Спроецировать точку  $A$  на данную плоскость.



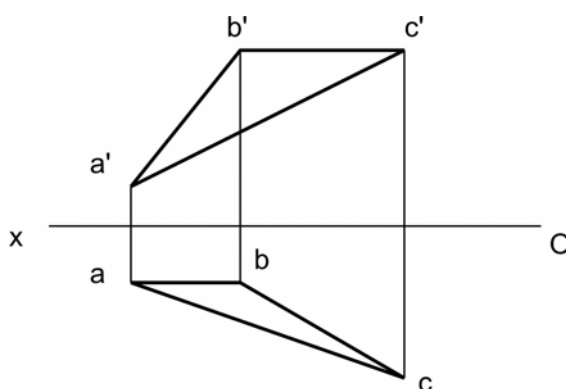
**1 - misol.**  $AB$  to'g'ri chiziq kesmasining uzunligi aylantirish usuli bilan aniqlansin.

**Пример 1.** Способом вращения определить длину отрезка  $AB$ .



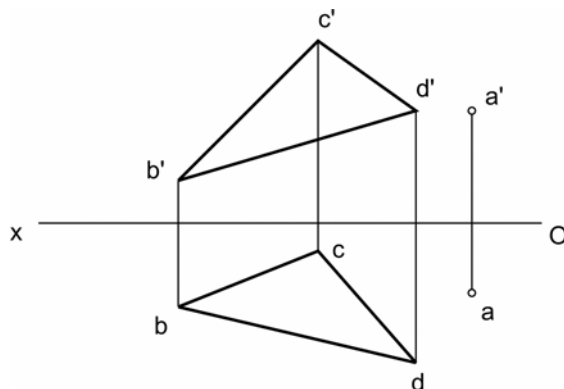
**2 - misol.** Aylantirish usuli bilan  $ABC$  uchburchakning haqiqiy ko'rinishi aniqlansin.

**Пример 2.** Способом вращения определить натуральную величину треугольника  $ABC$ .



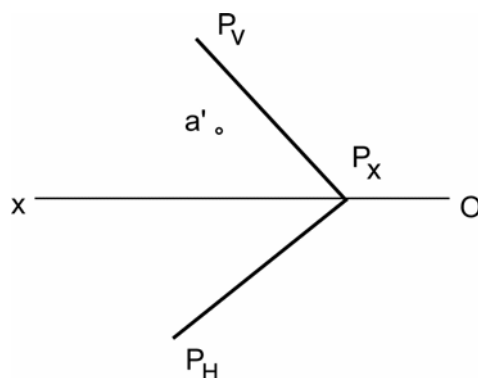
**3 - misol.** A nuqtadan **BCD** uchburchak tekisligigacha bo'lgan masofa almashtirish usuli bilan aniqlansin.

**Пример 3.** Переменной плоскостей проекций определить расстояние от точки **A** до плоскости треугольника **BCD**.



**4 - misol.** **P** tekisligida yotuvchi **A** nuqta **H** tekislikka joylashtirilsin.

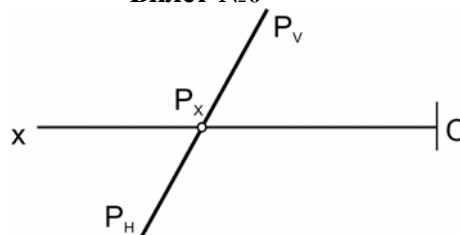
**Пример 4.** Точку **A** плоскости **P** совместить с плоскостью **H**.



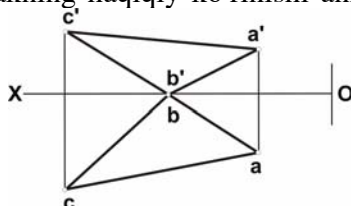
## 2-nazorat ishi

## Билет №0

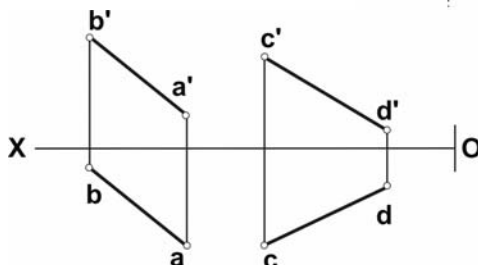
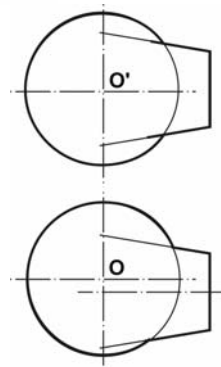
1. Parallel proeksiyalash usulining xossalarini tushuntirib bering.
2.  $P$  tekislikdan  $30\text{ mm}$ . uzoqlikda unga parallel bo'lgan tekislik chizilsin.



3.  $ABC$  uchburchakning haqiqiy ko'rinishi aniqlansin.



4. Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari aniqlansin.
5.  $AB$  to'g'ri chiziqda  $CD$  to'g'ri chiziqdan  $40\text{ mm}$  uzoqlikdagi nuqtaning proeksiyalari chizilsin.



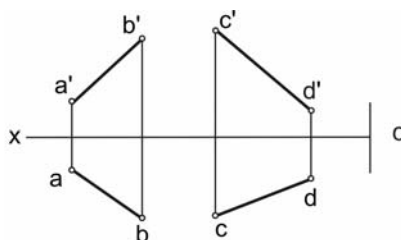
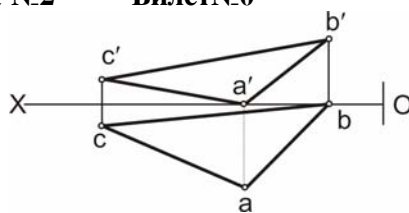
## Контрольная работа №2

## Билет №0

1. Расскажите теорему о проецировании прямого угла.

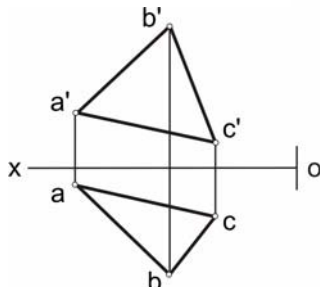
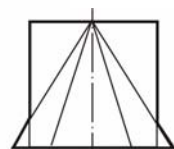
2. Построить плоскость параллельную заданной плоскости треугольника  $ABC$  на расстоянии  $30\text{ мм}$ .

3. Определить угол между скрещивающимися прямыми  $AB$  и  $CD$ .



4. Построить проекции линии взаимного пересечения заданных плоскостей.

5. Построить прямую призму с основанием треугольника  $ABC$  и высотой  $50\text{ мм}$ .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**Masalalar yechish namunasi.**  
**Примеры решения задач.**

**1-masala.** Profil holatda berilgan  $[AB]$  to'g'ri chiziq kesmasini umumiy vaziyatdagi  $P(P_H, P_V)$  tekisligi bilan kesishgan nuqtasi topilsin

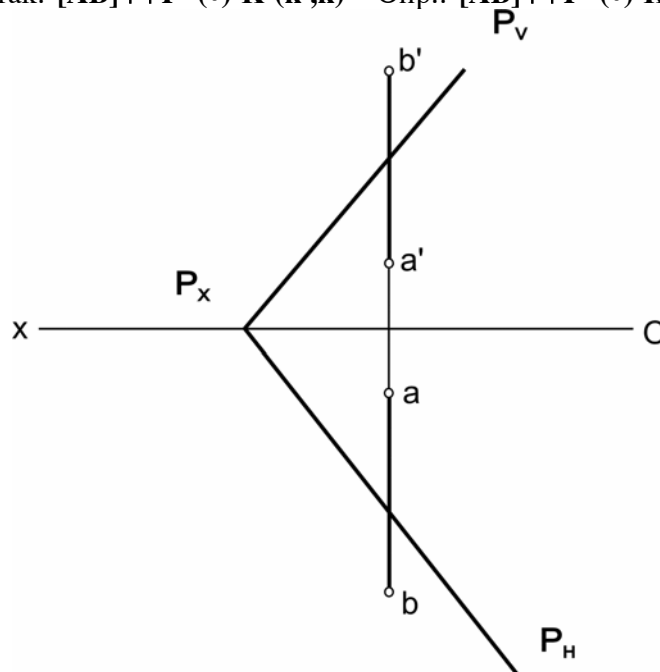
1. Построить точки встречи профильной прямой отрезка  $[AB]$  с плоскостью общего положения  $P(P_V, P_H)$ .

Berilgan:  $[AB] \wedge P(P_V, P_H)$

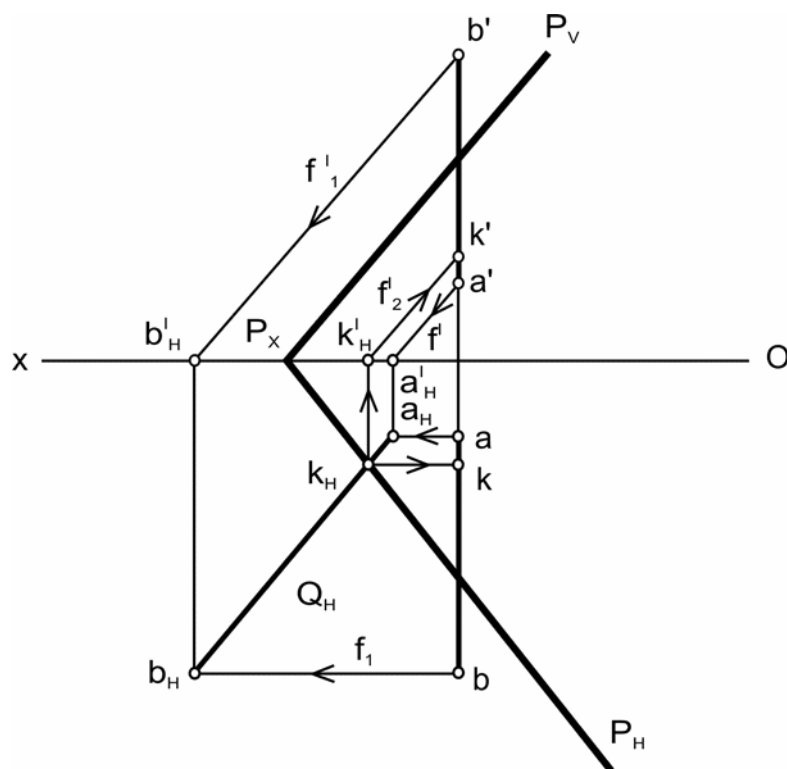
Дано:  $[AB] \wedge P(P_V, P_H)$

Top.kerak:  $[AB] \cap P=(\bullet) K(k', k)$

Опр.:  $[AB] \cap P=(\bullet) K(k', k)$



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**



*Masalani yechish algoritmi*

*Алгоритм решения задачи*

1.  $(\bullet)AB \subset f_0 \parallel P_v \wedge (\bullet)B \subset f_{01} \parallel P_v$
2.  $f_0 \cap H = A_H \wedge f_{01} \cap H = B_H$
3.  $(\bullet)A_H \cup (\bullet)B_H = [A_H B_H]$
4.  $[A_H B_H] \cap P_H = (\bullet)K_H$
5.  $(\bullet)K_H \subset f_{02} \Rightarrow f_{02} \cap [AB] = (\bullet)K \Rightarrow f_2' \cap (a'b') = K' \wedge f_2 \cap (ab) = K$



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**2-masala.** Berilgan profil proeksiyalovchi tekislik  $P(P_H, P_V)$  bilan frontal tekislikning  $Q(Q_H)$  kesilish chizigi topilsin.

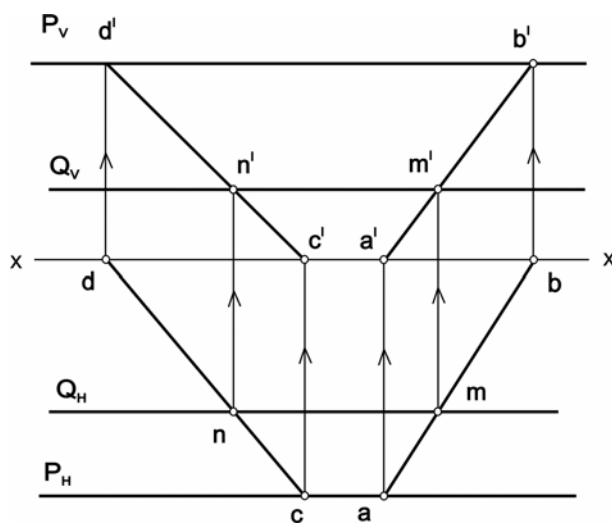
**Задача 2.** Определить линию пересечения профильно – проецирующей плоскости  $P(P_H, P_V)$  с фронтальной плоскостью  $Q(Q_H)$

Berilgan:  $P(P_H, P_V) \wedge W \wedge Q(Q_H) \parallel V$

Top.k-k:  $(MN) = P \cap Q$

Дано:  $P(P_H, P_V) \wedge W \wedge Q(Q_H) \parallel V$

Опр.:  $(MN) = P \cap Q$



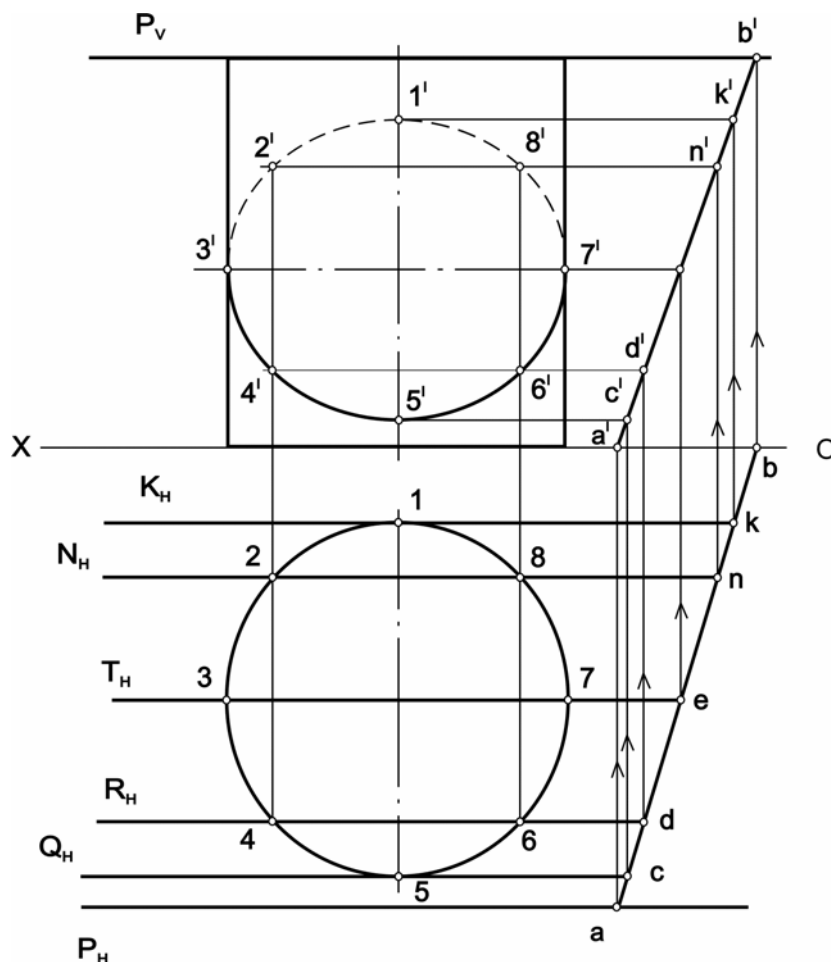
*Masalani yechish algoritmi. Алгоритм решения задачи*

1.  $(AB) \subset P$ .
2.  $(AB) \cap Q = (\bullet)M$
3.  $(CD) \subset P$
4.  $(CD) \cap Q = (\bullet)N$
5.  $(\bullet)M \cup (\bullet)N = (MN)$

**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**3-masala.** To'g'ri doiraviy silindr sirtini izlari bilan berilgan profil proektsiyalovchi  $P(P_H, P_V)$  tekislik bilan kesishish chizig'i chizilsin.

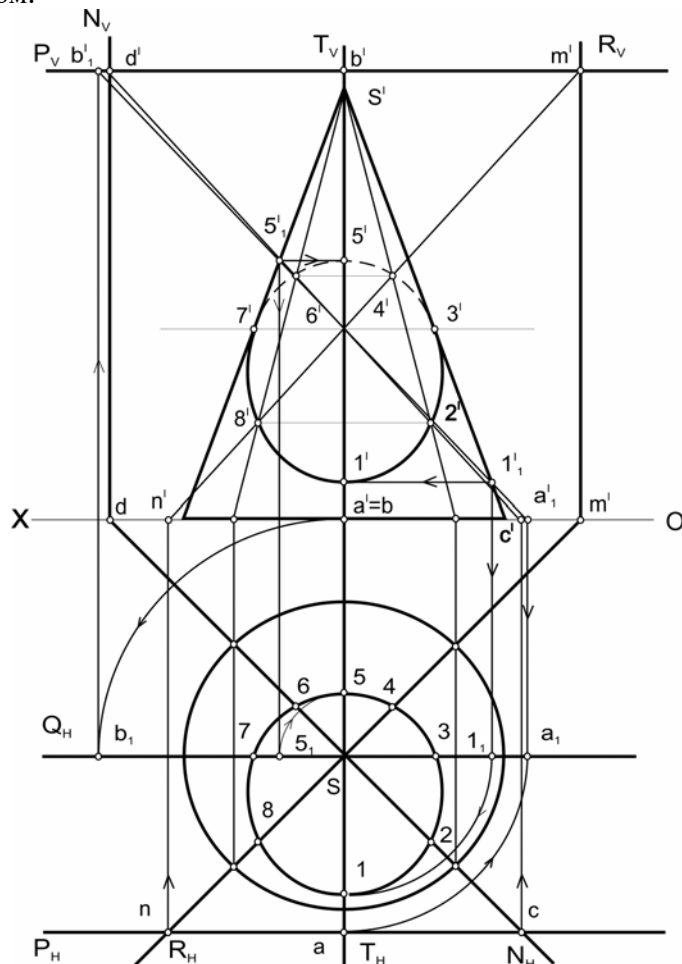
**Задача 3.** Построить линию пересечения профильно - проецирующей плоскости  $P(P_H, P_V)$  с прямым круговым цилиндром.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**4-masala.** To'g'ri doiraviy konus sirtini izlari bilan berilgan profil proeksiyalovchi  $P(P_H, P_V)$  tekislik bilan kesishish chizig'i aniqlansin.

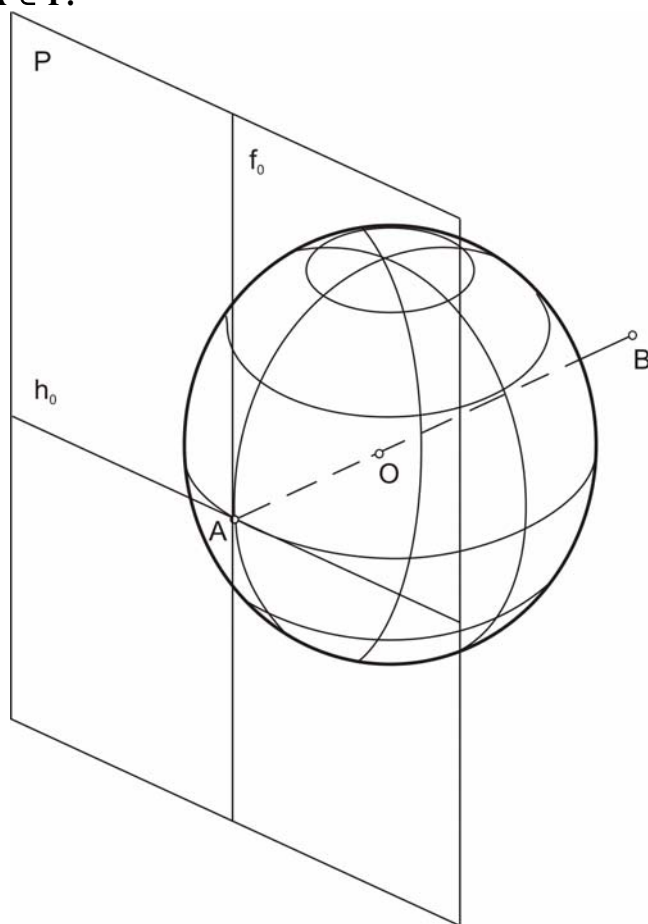
**Задача 4.** Построить линию пересечения профильно - проецирующей плоскости  $P(P_H, P_V)$  с прямым круговым конусом.



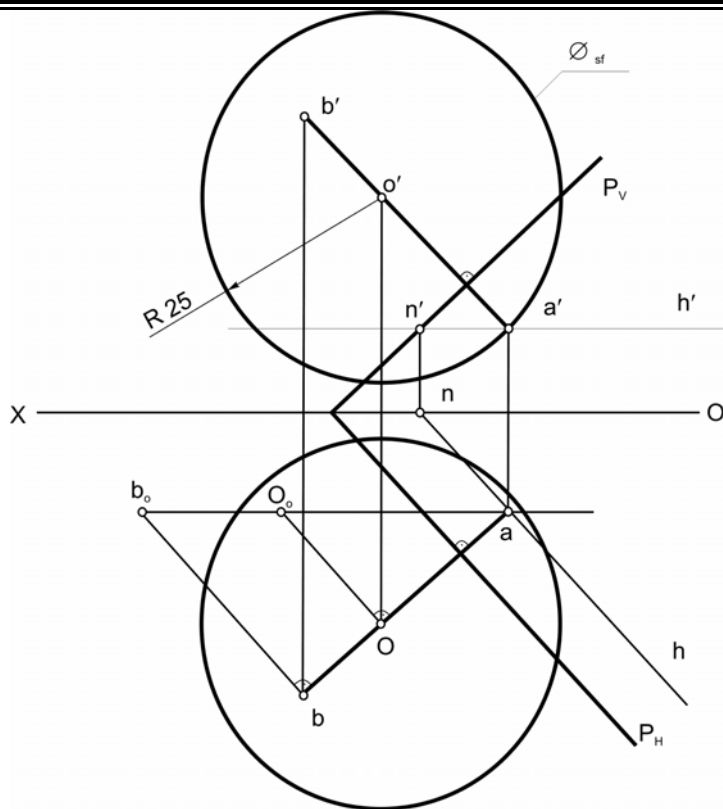
**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**5-masala.**  $P(P_H, P_V)$  tekislikning  $A$  nuqtasiga urinuvchi sfera sirtining proeksiyalari chizilsin. Sferaning radiusi  $R=25\text{mm}$ ,  $A \in P$ .

**Задача 5.** Построить проекции сферической поверхности, радиус которой  $R=25\text{mm}$ , касательной к плоскости  $P(P_H, P_V)$  в точке  $A \in P$ .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**



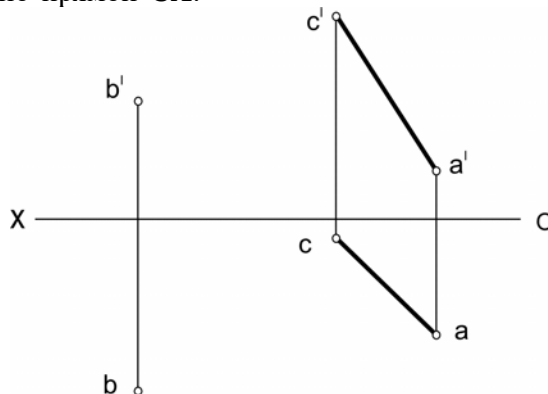
**Masalani yechish algoritmi      Алгоритм решения задачи**

1.  $(\bullet)A \in h_o \Rightarrow (\bullet)a' \in h' \parallel |ox) \wedge a \in h \parallel P_H$
2.  $(\bullet)A \in [AB] \perp P \Rightarrow (\bullet)a' \in a \in [a'b'] \perp P_V \wedge (\bullet)a \in [ab] \perp P_H \wedge \forall (\bullet)B$
3.  $|aB_o| = [AB]$
4.  $|aO_o| = [AB] = 25 \text{ mm}$
5.  $(\bullet)O \in \varnothing_{sf} = 25 \text{ mm} \wedge \varnothing_{sf} \cup (\bullet)A \in P$

**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

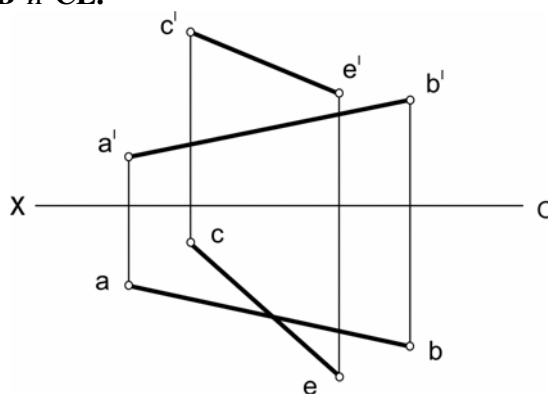
**6-masala.**  $CA$  to'g'ri chiziqqa nisbatan  $B$  nuqtaga simmetrik nuqta topilsin.

**Задача 6.** Построить точку, симметричную точке  $B$  относительно прямой  $CA$ .



**7-masala.** Profil proeksiyasidan foydalanmay  $AB$  va  $CE$  to'g'ri chiziqlarni kesib o'tadigan va  $OX$  o'qqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

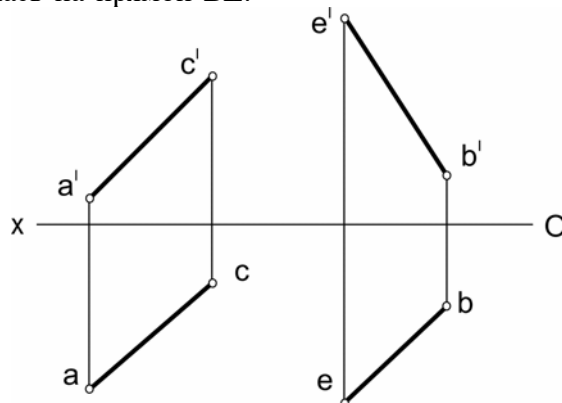
**Задача 7.** Не прибегая к помощи профильной проекции, провести прямую, параллельную оси  $OX$  и пересекающую прямые  $AB$  и  $CE$ .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

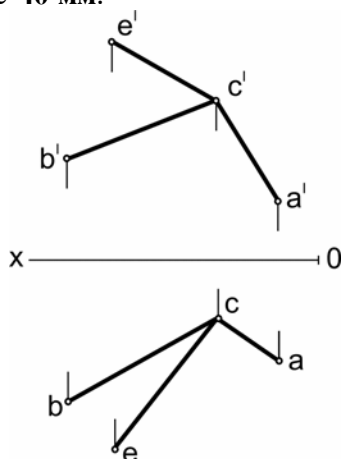
**8-masala.** AC kesmani asos qilib, uchi BE to'g'ri chiziqda yotadigan teng yonli uchburchak chizilsin.

**Задача 8.** На отрезке AC, как на основании, построить равнобедренный треугольник так, чтобы его третья вершина располагалась на прямой BE.



**9-masala.** CE to'g'ri chiziqda ABC tekislikdan 40 mm uzoqlikda nuqta topilsin.

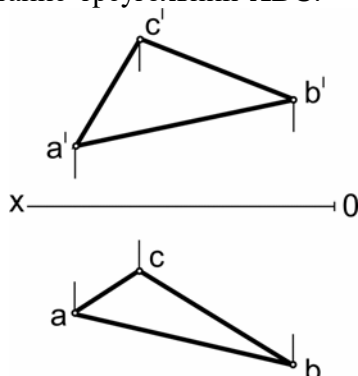
**Задача 9.** На прямой CE найти точку, удаленную от плоскости ABC на расстояние 40 мм.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

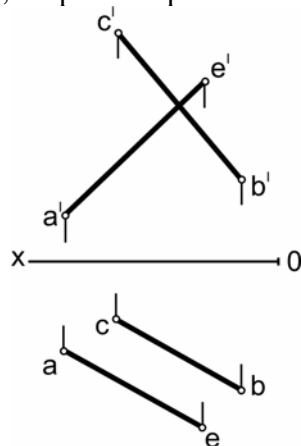
**10-masala.** Asosi uchburchak  $ABC$  bo'lgan va balandligi  $70\text{ mm}$  ga teng to'g'ri prizma chizilsin.

**Задача 10.** Построить прямую призму высотой в  $70\text{ мм}$ , приняв за ее основание треугольник  $ABC$ .



**11-masala.**  $AE$  kesmani katet qilib, to'g'ri burchagining uchi  $A$  nuqtada bo'lgan va uchinchi uchi  $CB$  to'g'ri chiziqda yotuvchi to'g'ri burchakli uchburchak chizilsin.

**Задача 11.** На отрезке  $AE$ , как на катете, построить прямоугольный треугольник, если вершина прямого угла находится в точке  $A$ , а третья вершина на прямой  $CB$ .

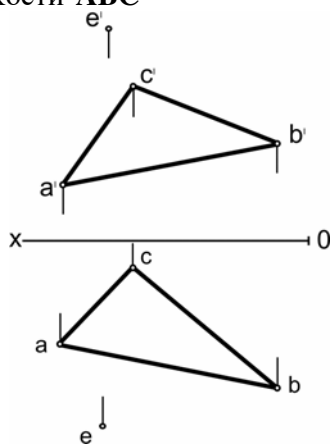




**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

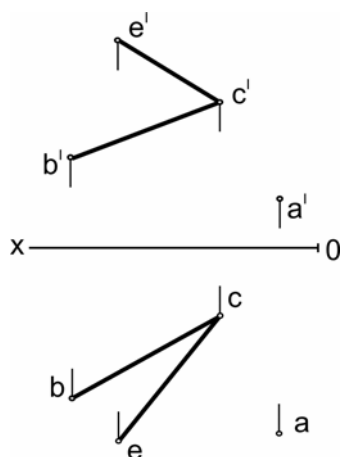
**12-masala.** ABE tekislikka nisbatan E nuqtaga simmetrik nuqta topilsin.

**Задача 12.** Построить точку симметричную точке E относительно плоскости ABC



**13-masala.** A nuqtadan BCE tekisligacha bo'lgan masofaning haqiqiy uzunligi aniqlansin.

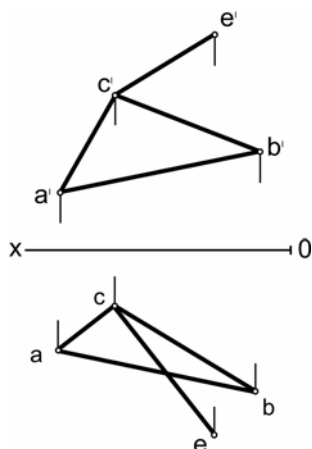
**Задача 13.** Определить величину расстояния от точки A до плоскости BCE.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

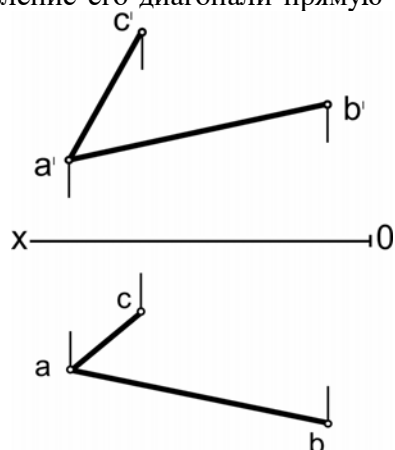
**14-masala.** ABC tekislikda CE to'g'ri chiziqning to'g'ri burchakli proyeksiyasi chizilsin.

**Задача 14.** Построить прямоугольную проекцию прямой CE на плоскость ABC.



**15-masala.** Tomonlaridan birini AB kesma qilib, diagonalining yo'nalishi CA chizigida yotgan romb chizilsin.

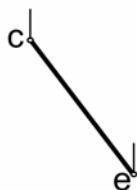
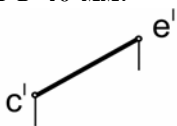
**Задача 15.** На отрезке AB, как на стороне, построить ромб, приняв за направление его диагонали прямую CA.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

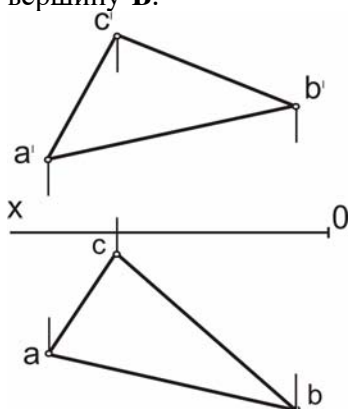
**16-masala.**  $CE$  to'g'ri chiziq bo'lab uning  $E$  nuqtasidan ikki tomoniga uzunligi **40 mm** bo'lgan kesmalar chizilsin.

**Задача 16.** Вдоль прямой  $CE$  отложить от точки  $E$  в обе стороны отрезки длиной в **40 мм**.



**17-masala.**  $ABC$  uchburchakning  $B$  uchidan o'tuvchi balandlikning haqiqiy uzunligi topilsin.

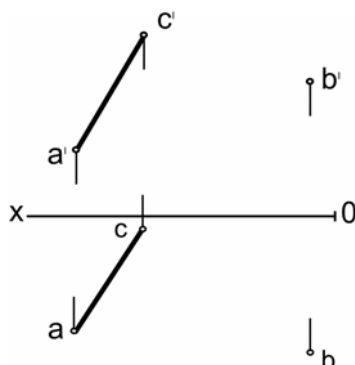
**Задача 17.** Определить величину высоты треугольника  $ABC$ , проведенной через вершину  $B$ .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

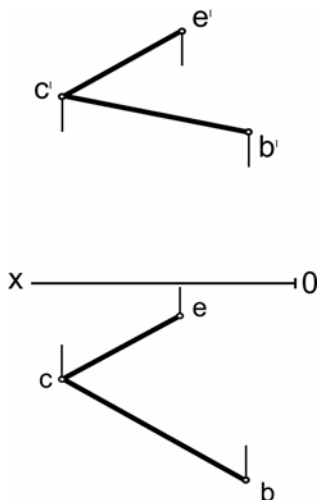
**18-masala.** В nuqtadan AC to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofaning haqiqiy uzunligi aniqlansin.

**Задача 18.** Определить величину расстояния от точки В до прямой СА.



**19-masala.** Kateti CE kesmaga teng bo'lgan va gipotenuzasi CB to'g'ri chiziqda o'tgan to'g'ri burchakli uchburchak chizilsin.

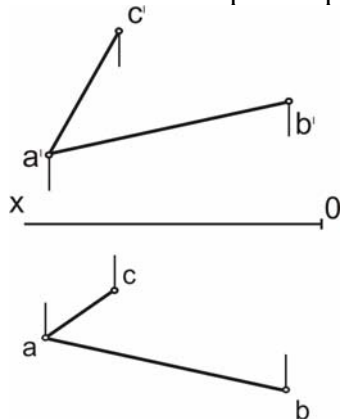
**Задача 19.** На отрезке CE, как на катете, построить прямоугольный треугольник, если гипотенуза лежит на прямой СВ.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

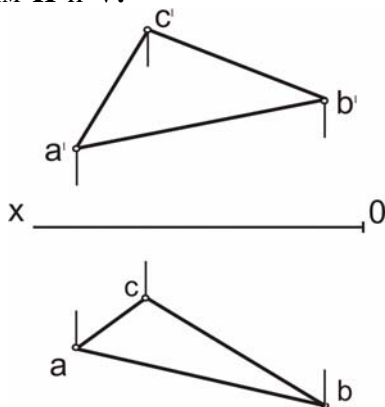
**20-masala.** Tomonlaridan birini  $AC$  kesma qilib, qo'shni tomonning yo'nalishi  $AB$  to'g'ri chiziqda bo'lgan rombning proeksiyalari chizilsin.

**Задача 20.** На отрезке  $AC$ , как на стороне, построить ромб, приняв за направление смежной стороны прямую  $AB$ .



**21-masala.**  $ABC$  tekislikni  $H$  va  $V$  tekisliklarga og'ish burchaklarining haqiqiy qiymati topilsin.

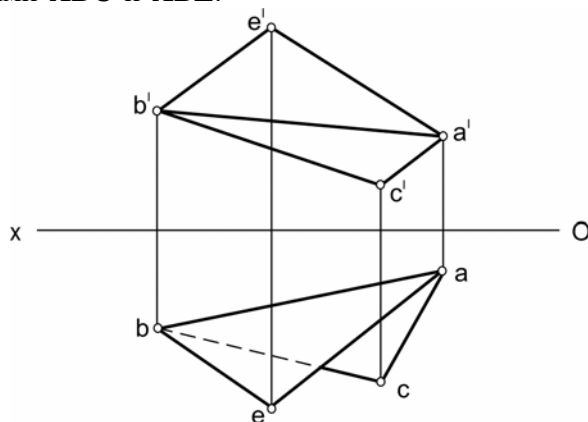
**Задача 21.** Определить величину углов наклона плоскости  $ABC$  к плоскостям  $H$  и  $V$ .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

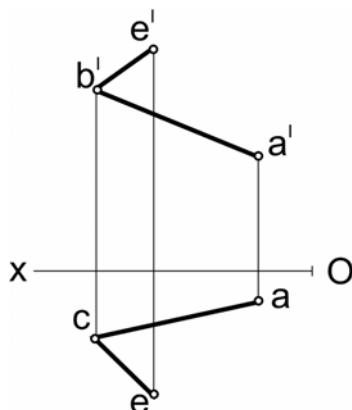
**22-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib  $ABC$  va  $ABE$  tekisliklar orasidagi burchakning haqiqiy qiymati topilsin.

**Задача 22.** Способом замены определить величину угла между плоскостями  $ABC$  и  $ABE$ .



**23-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib,  $ABE$  burchak tomonlariga urinma bo'lgan, radiusi **15 mm** li aylana yoyining markazi va urinish nuqtalari topilsin.

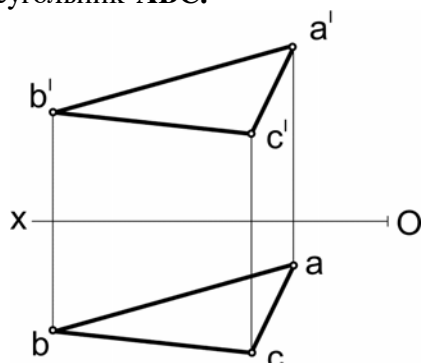
**Задача 23.** Способом замены построить центр и точки сопряжения сторон угла  $ABE$  дугой окружности радиуса в **15 мм**.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

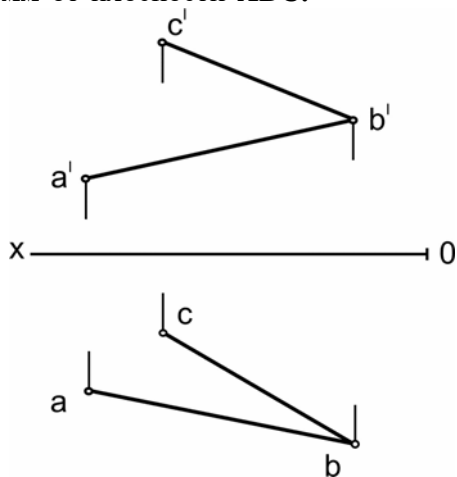
**24-masala.** Aylantirish usulidan foydalanib **ABC** uchburchak ichiga chizilgan urinma aylananing markazi topilsin.

**Задача 24.** Способом вращения построить центр окружности, вписанный в треугольник **ABC**.



**25-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib **ABC** tekislikdan **30 mm** uzoqlikda tekislik o'tkazilsin.

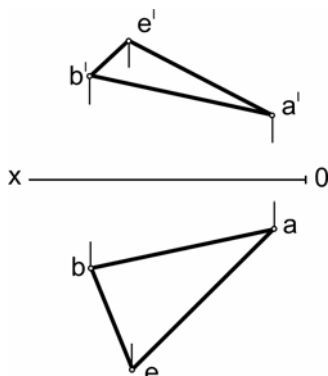
**Задача 25.** Способом замены построить плоскость на расстоянии **30 мм** от плоскости **ABC**.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

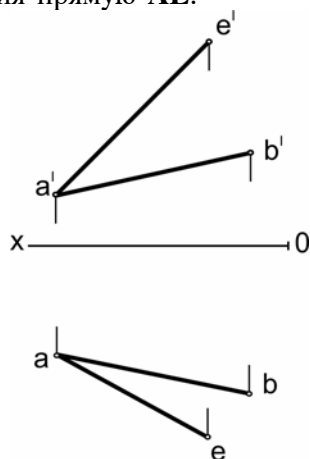
**26-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib **ABE** uchburchakning haqiqiy ko'rinishi aniqlansin.

**Задача 26.** Способом замены построить истинный вид треугольника **ABE**.



**27-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib, yon tomonlaridan biri **AB** kesma va asosi **AE** to'g'ri chiziqda yotuvchi teng yonli uchburchak chizilsin.

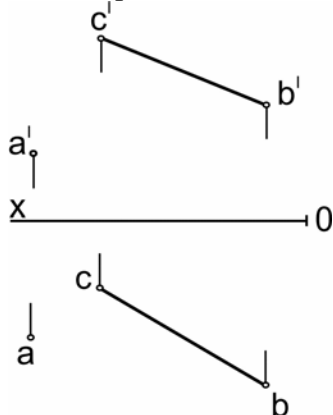
**Задача 27.** Способом замены построить равнобедренный треугольник, приняв за его боковую сторону отрезок **AB**, а за его линию основания прямую **AE**.



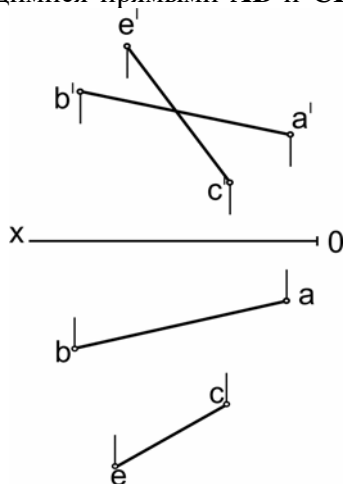


**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**28-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib  $A$  nuqtadan  $BC$  to'g'ri chiziqqacha bo'lgan masofaning haqiqiy uzunligi topilsin.  
**Задача 28.** Способом вращения определить величину расстояния от точки  $A$  до прямой  $BC$ .



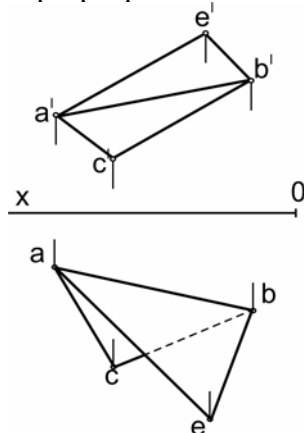
**29-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib  $AB$  va  $CE$  ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi masofaning haqiqiy uzunligi topilsin.  
**Задача 29.** Способом замены определить величину расстояния между скрещивающимися прямыми  $AB$  и  $CE$ .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

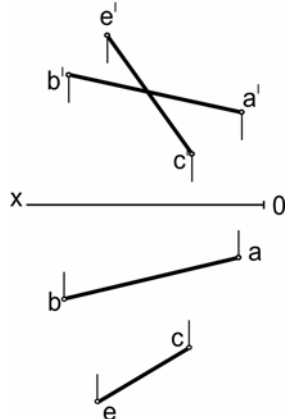
**30-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib **AB** qirra orasidagi ikki yoqli burchak tomonlaridan **15 mm** uzoqlikda to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Задача 30.** Способом замены построить прямую, удаленную на **15 мм** от граней угла при ребре **AB**.



**31-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib **AB** to'g'ri chiziqda **CE** to'g'ri chiziqdan **40 mm** uzoqlikda nuqtalar topilsin.

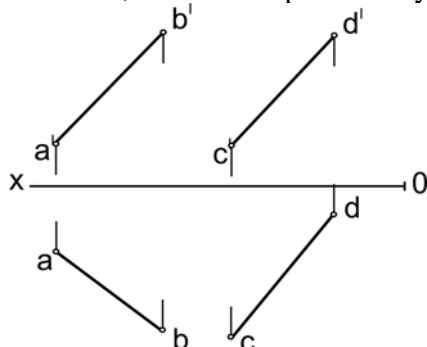
**Задача 31.** Способом замены на прямой **AB** найти точки удаленные от прямой **CE** на **40 мм**.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

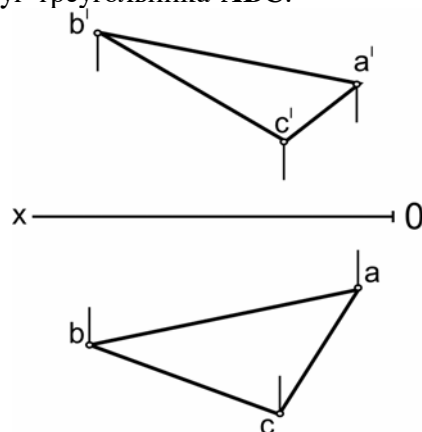
**32-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib **AB** va **CD** ayqash to'g'ri chiziqlarning **AB** to'g'ri chizig'ini kesib o'tuvchi va **CD** to'g'ri chizig'idan **40 mm** uzoqlikda unga parallel to'g'ri chiziq o'tkazilsin

**Задача 32.** Даны скрещивающиеся прямые **AB** и **CD**. Способом замены построить прямую параллельную **CD** и отстающую от нее на расстоянии **40 мм**, а также пересекающую прямую **AB**.



**33-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib **ABC** uchburchakning tashqarisiga urinma chizilgan aylananing markazi topilsin.

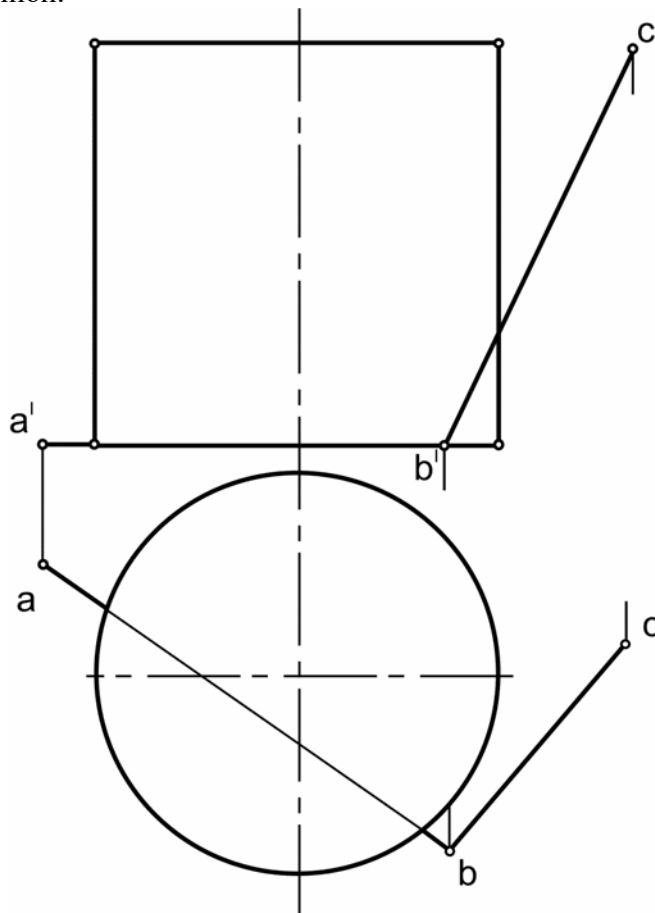
**Задача 33.** Способом вращения построить центр окружности описанной вокруг треугольника **ABC**.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**34-masala.** Berilgan sirtni  $ABC$  tekisligi bilan kesishgan chizig'ining proeksiyalari chizilsin. Tekislik shaffof deb qabul qilinsin.

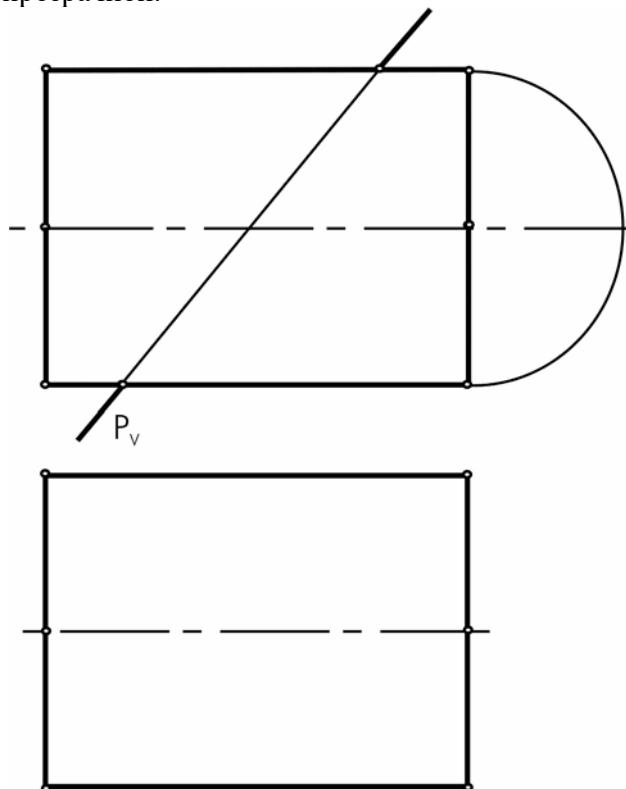
**Задача 34.** Построить проекции линии взаимного пересечения данной поверхности с плоскостью  $ABC$ . Плоскость считать прозрачной.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**35-masala.** Berilgan sirtni  $P$  tekislik bilan kesishgan chizig'ining gorizontaal proektsiyasi va uning haqiqiy ko'rinishi topilsin. Tekislikni shaffof deb qabul qilish kerak.

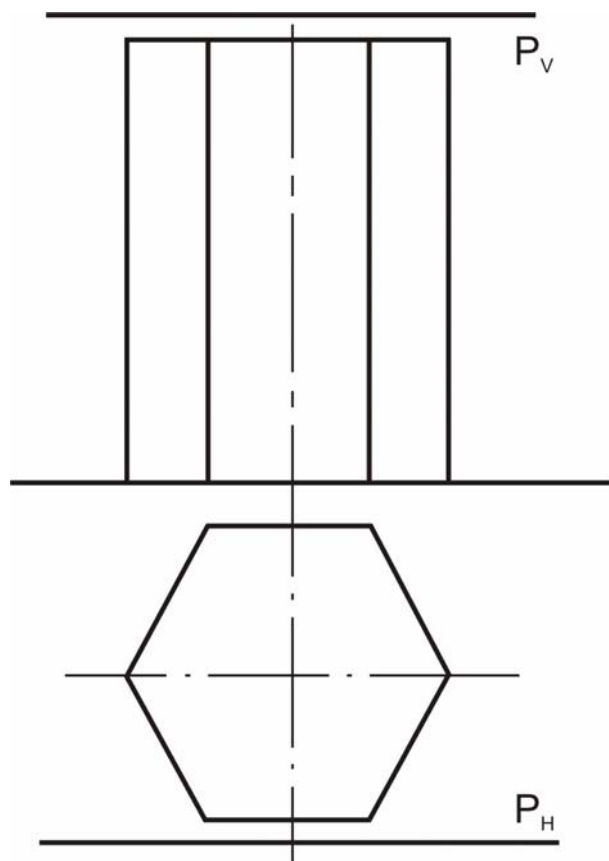
**Задача 35.** Построить горизонтальную проекцию и истинный вид сечения данной поверхности с плоскостью  $P$ . Плоскость считать прозрачной.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**36-masala.** Profil proeksiyasidan foydalanmay, berilgan sirt bilan  $P(P_H, P_V)$  tekislikning kesishgan chizig'ining proeksiyalari topilsin. Tekislikni shaffof deb qabul qilish kerak.

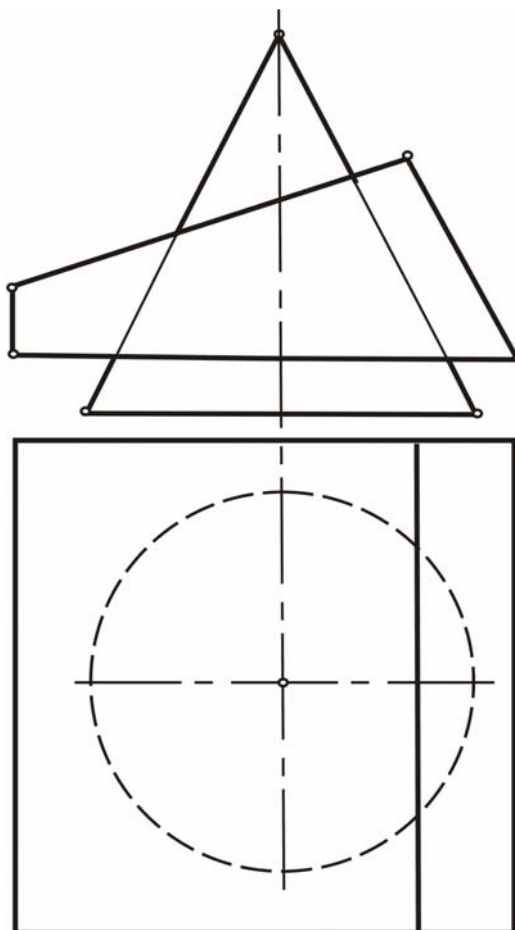
**Задача 36.** Не прибегая к помощи профильной проекции, построить основные проекции линии пересечения данной поверхности с плоскостью  $P(P_H, P_V)$ . Плоскость считать прозрачной.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**37-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proektsiyalari chizilsin.

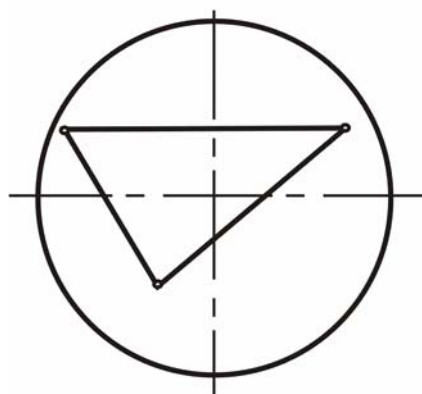
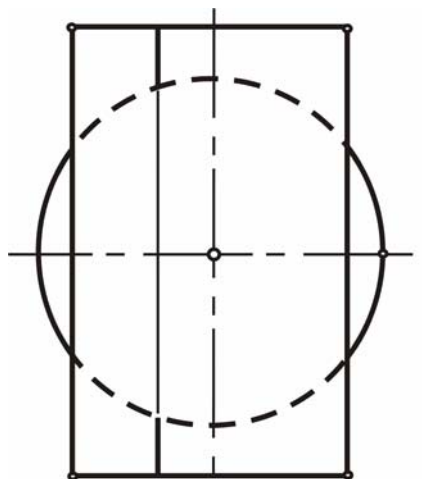
**Задача 37.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**38-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

**Задача 38.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.

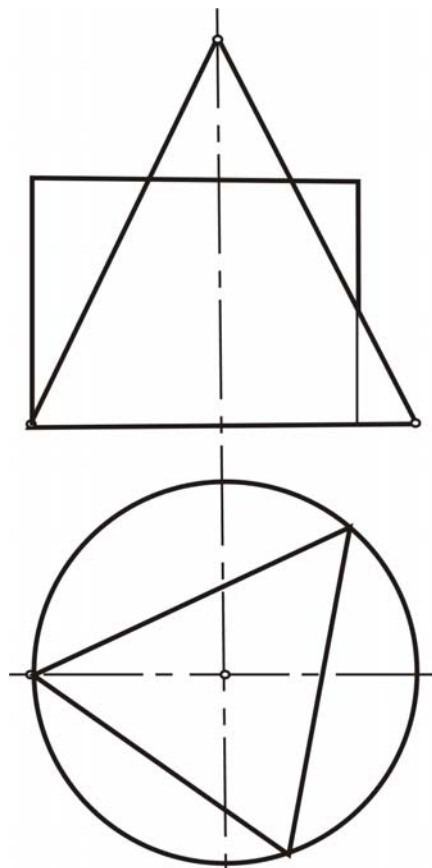




**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**39-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

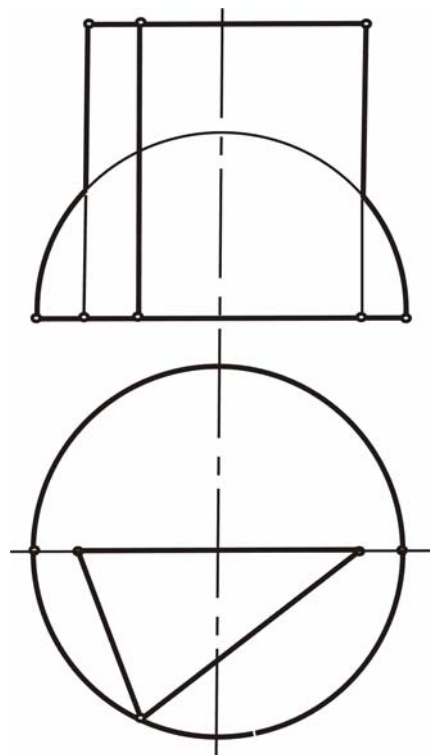
**Задача 39.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**40-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

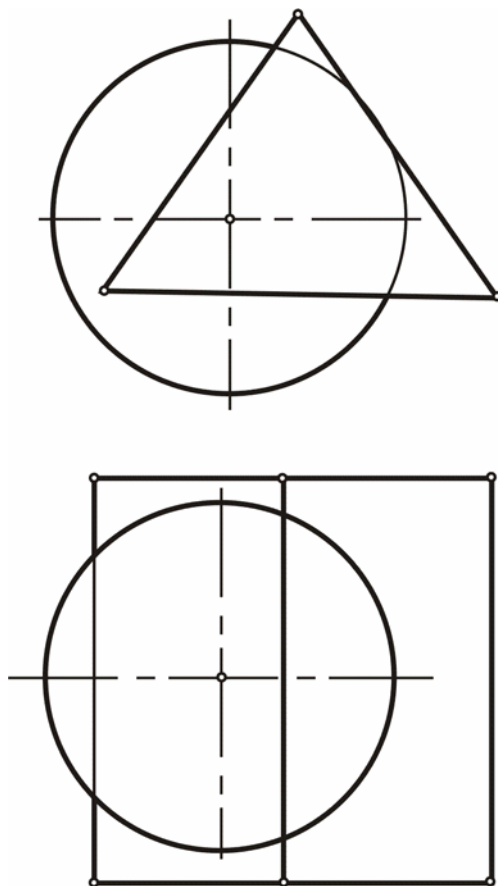
**Задача 40.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**41-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proektsiyalari chizilsin.

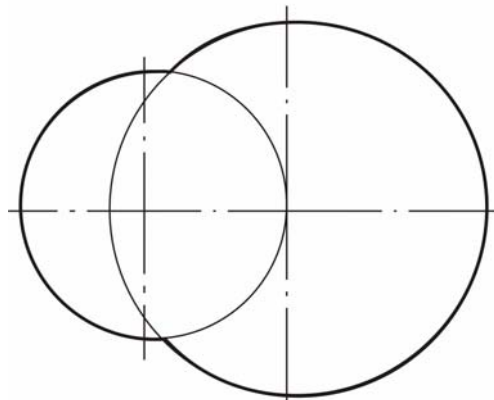
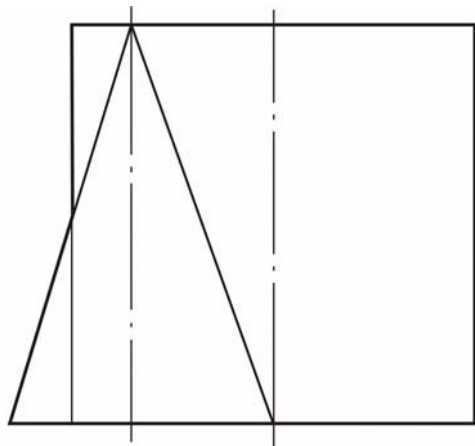
**Задача 41.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей .



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**42-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

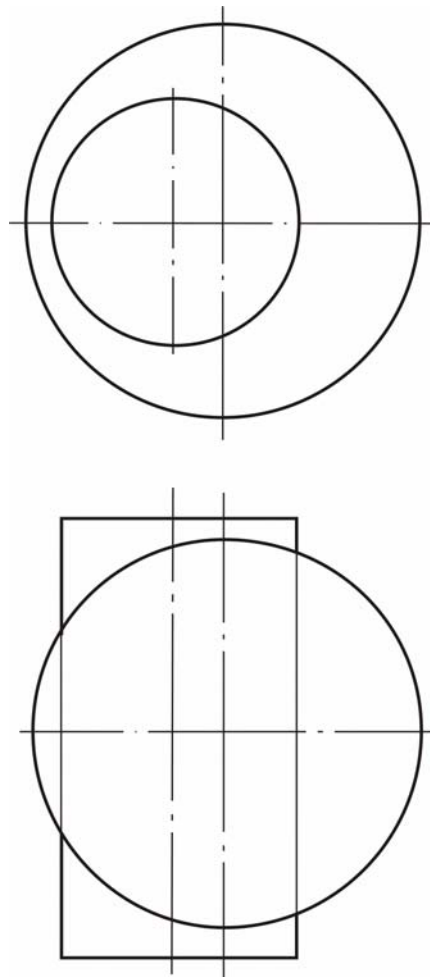
**Задача 42.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**43-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

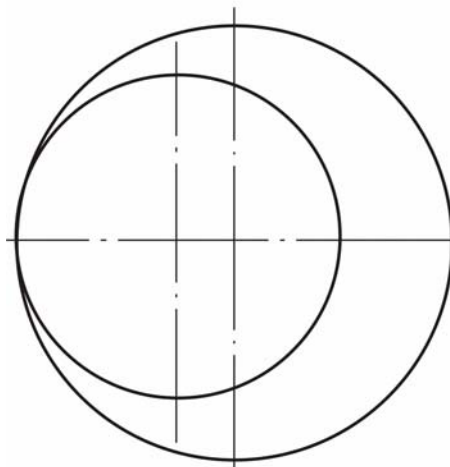
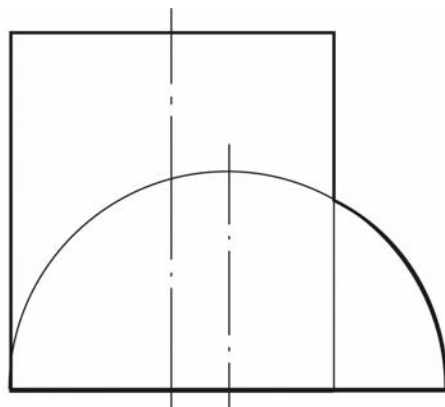
**Задача 43.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**44-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

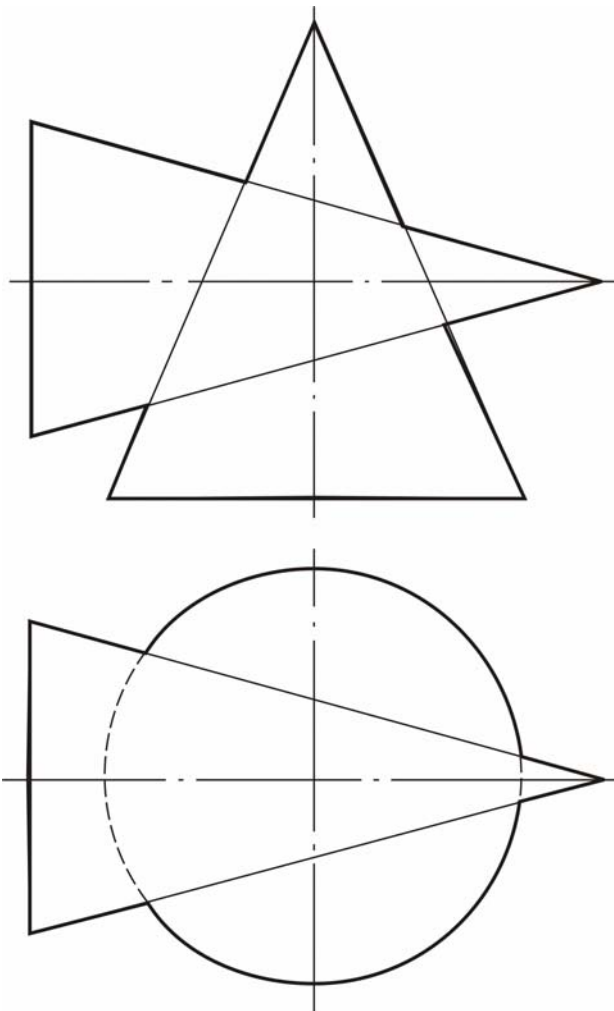
**Задача 44.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**45-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

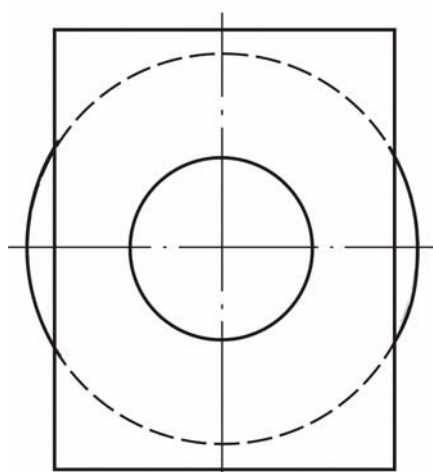
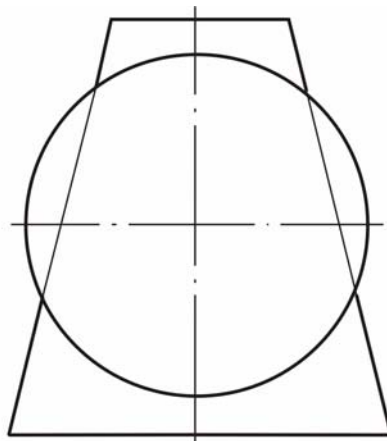
**Задача 45.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**46-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

**Задача 46.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.

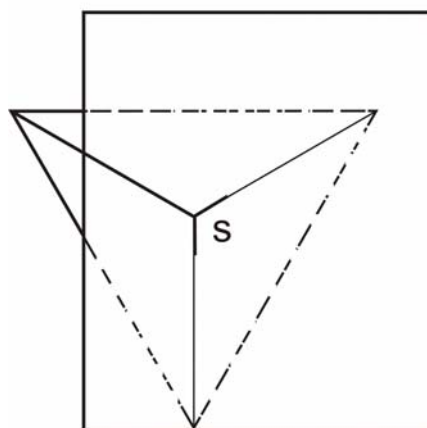
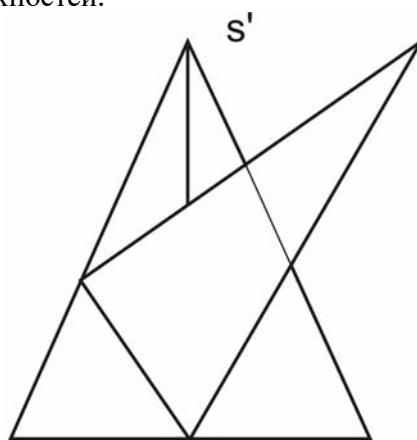




**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**47-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

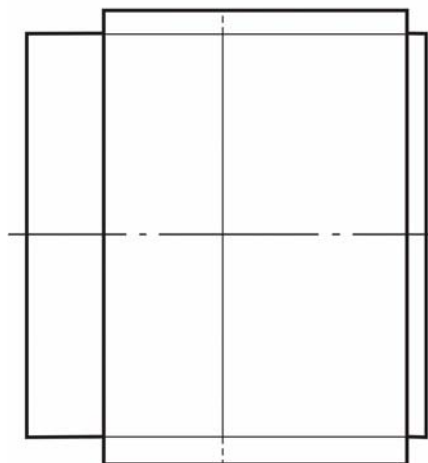
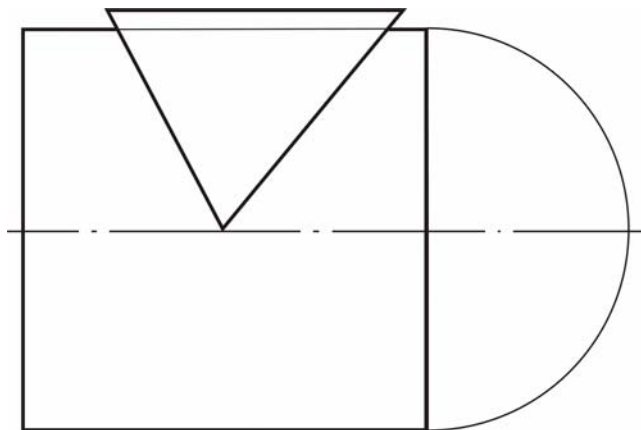
**Задача 47.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**48-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

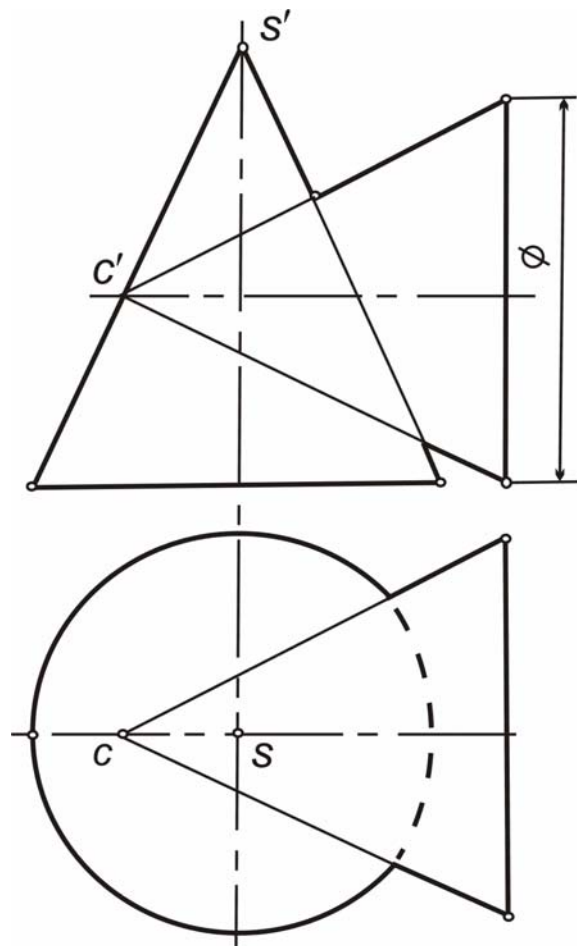
**Задача 48.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**49-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

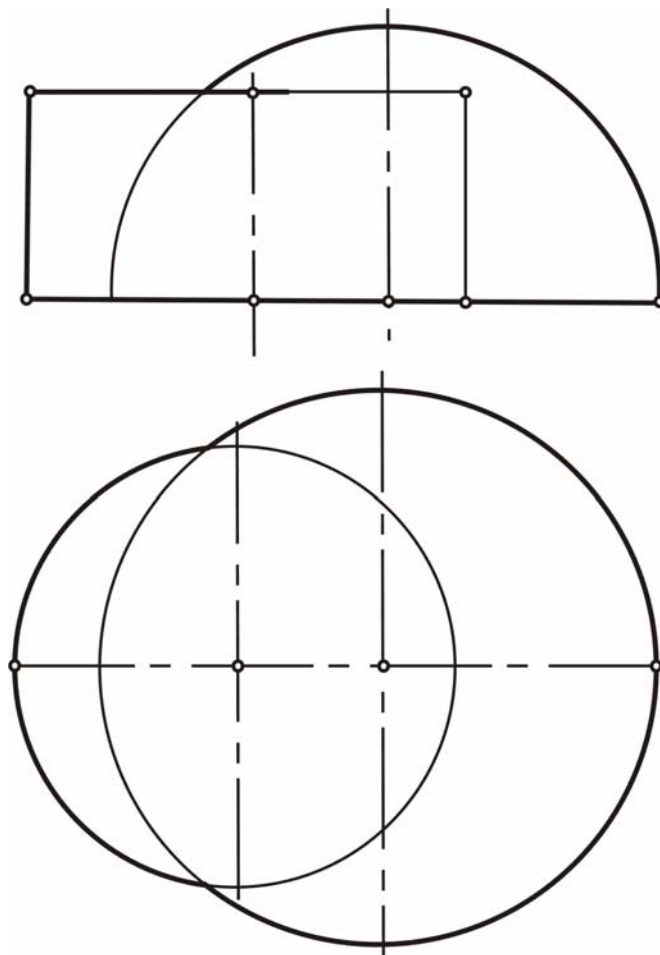
**Задача 49.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



**Yakuniy yozma ishga doir masalalar.**  
**Задачи к итоговой письменной работе.**

**50-masala.** Berilgan ikki sirtning o'zaro kesishish chizig'ining proeksiyalari chizilsin.

**Задача 50.** Построить проекции линии взаимного пересечения заданных поверхностей.



## Olimpiada masalalari

### Задачи олимпиады

ToshDTU miqyosida "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" fani bo'yicha o'tkaziladigan "Olimpiada" masalalariga qo'yiladigan talablar va reyting ballarining mezonlari.

#### I - Chizma geometriya fanidan (ikkita masala)

1. Masalaning fazoviy yechimi sxemasini ko'rsatish - 4 ball
2. Masalani yechish tartibi (algoritmi)ni tuzish - 4 ball
3. Masalaning grafik yechilishini ko'rsatish - 20 ball
4. Chiziqlarni Davlat standartlariga muvofiq qalinlashtirish - 2 ball
5. Masaladagi harfli va raqamli belgilarni 3, 5-sonli shrift bilan yozish - 2 ball
6. Masalaning nechta yechimga egaligi - 3 ball

35x2=70 ball

#### II. Muhandislik grafikasi fanidan (bitta misol)

1. Geometrik jismning berilgan bitta ko'p holda frontal proeksiyasi bo'yicha ikki ko'rinishini yasash - 15 ball
2. Foydali qirqim va kesimlarini bajarish - 5 ball
3. Chiziqlarni standartga muvofiq qalinlashtirish - 5 ball
4. Jismning zarur o'lchamlarini qo'yish - 5 ball

30 ball

JAMI: 100 ball

## Olimpiada masalalari

### Задачи олимпиады

Критерий рейтинговых баллов к задачам "Олимпиады" по "Начертательной геометрии и инженерной графике", проводимый ТашГТУ.

#### I - По начертательной геометрии (две задачи)

- |   |                |
|---|----------------|
| 1. Решение пространственной схемы задачи                  | - 4 балла      |
| 2. Последовательность (алгоритм) решения задач            | - 4 балла      |
| 3. Графическое решение задачи                             | - 20 баллов    |
| 4. Обводка чертежа по требованию ГОСТа                    | - 2 балла      |
| 5. Буквенные и цифровые обозначения задачи шрифтом № 3, 5 | - 2 балла      |
| 6. Количество возможных решений задачи                    | - 3 балла      |
|   | <hr/>          |
|   | 35x2=70 баллов |

#### II. По инженерной графике (одна задача)

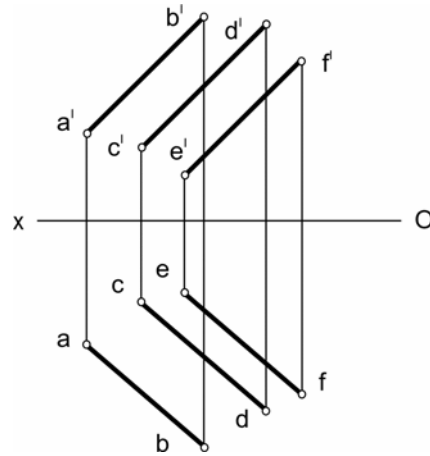
- |  |             |
|--|-------------|
| 1. По заданной фронтальной или профильной проекции построить 2 вида геометрического тела | - 15 баллов |
| 2. Выполнение полезных разрезов и сечений  | - 5 баллов  |
| 3. Обводка линии чертежа согласно ГОСТа  | - 5 баллов  |
| 4. Простановка необходимых размеров геометрического тела                                 | - 5 баллов  |
|  | <hr/>       |
|  | 30 баллов   |
| ИТОГО:   | 100 баллов  |

## Olimpiada masalalari

### Задачи олимпиады

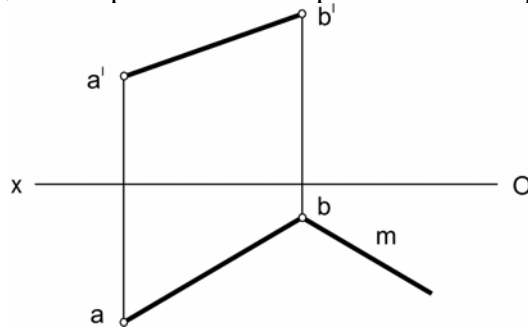
**1-masala.** O'zaro parallel  $AB$ ,  $CD$ , va  $EF$  to'g'ri chiziqlardan barobar uzoqlikda o'tgan parallel  $MN$  to'g'ri chiziqning proeksiyalari chizilsin.

**Задача 1.** Даны три параллельные прямые  $AB$ ,  $CD$  и  $EF$ . Построить четвертую параллельную прямую  $MN$  к данным и равноудаленную от них.



**2-masala.** Agar kvadratning bir tomoni  $AB$ , ikkinchi tomonining yo'nalishida  $m$  chiziq berilgan bo'lsa  $ABCD$  kvadratning proeksiyalari chizilsin.

**Задача 2.** Построить проекцию квадрата  $ABCD$ , если даны проекции одной стороны  $AB$  и направление  $m$  второй стороны.

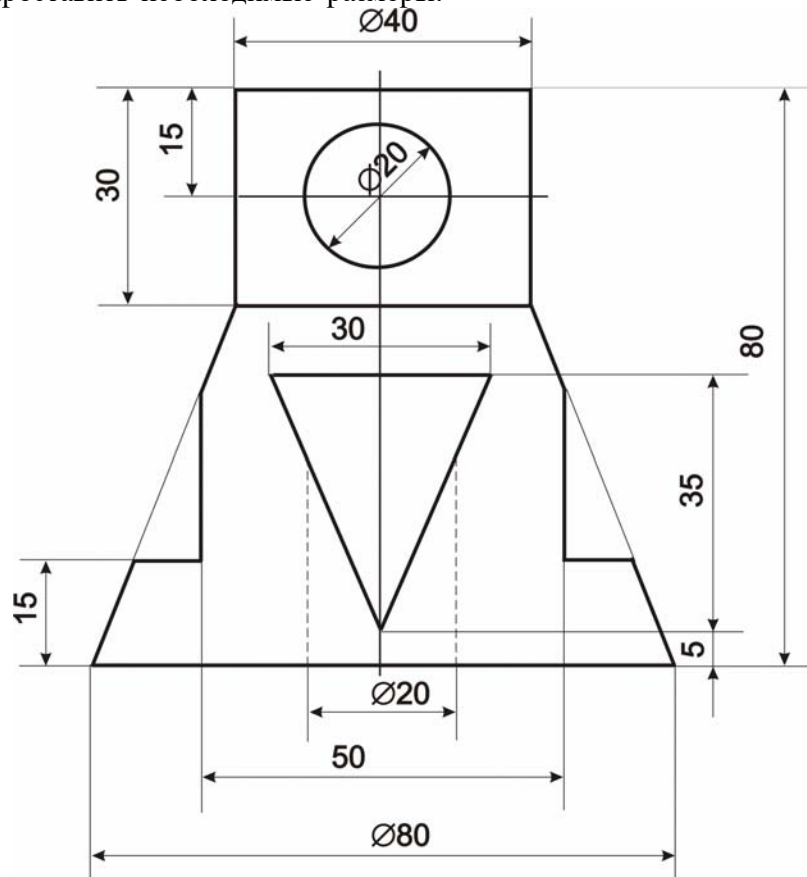


### Olimpiada masalalari

### Задачи олимпиады

**3-masala.** Berlgan geometrik jismning frontal proeksiyasi bo'yicha gorizontal va profil proeksiyalari chizilsin. Kerakli qirqim va kesimlar bajarilsin. O'lchamlar qo'yilsin.

**Задача 3.** По заданной фронтальной проекции геометрического тела построить его горизонтальную и профильную проекции. Выполнить необходимые разрезы и сечения, а также проставить необходимые размеры.





**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

**I . Geometrik figuralarni proeksiyalash**  
**I. Проецирование геометрических фигур**

**1-masala.** Berilgan nuqtalarning koordinatalari orqali gorizontal va frontal proeksiyalari chizilsin.

**Задача 1.** Построить горизонтальную и фронтальную проекции точек по заданным координатам. **A**(20;25;10); **B**(15;-15;-20); **C**(-10;20;15); **D**(25;10;-25); **E**(10;-25;25)

**2-masala.** **A** nuqta berilgan. ( $x=20, y=15, z=10$ )  
Aniqlash kerak: gorizontal proeksiyalar tekisligiga nisbatan **A** nuqtaga simmetrik bo'lgan **B** nuqtaning chizmasini.

**Задача 2.** Дана точка **A**( $x=20, y=15, z=10$ )  
Построить эюр точки **B**, симметричной **A** относительно горизонтальной плоскости проекции.

**3-masala.** **A** nuqta berilgan ( $x=25, y=-15, z=15$ )  
Aniqlash kerak: frontal proeksiyalar tekisligiga nisbatan **A** nuqtaga simmetrik bo'lgan **B** nuqtaning chizmasini.

**Задача 2.** Дана точка **A**( $x=25, y=-15, z=15$ )  
Построить эюр точки **B**, симметричной **A** относительно фронтальной плоскости проекции.

**4-masala.** Berilgan **A** nuqta ( $x=10, y=-20, z=-25$ )  
Aniqlash kerak: **X** proeksiya o'qiga nisbatan **A** nuqtaga simmetrik bo'lgan **B** nuqtaning chizmasini.

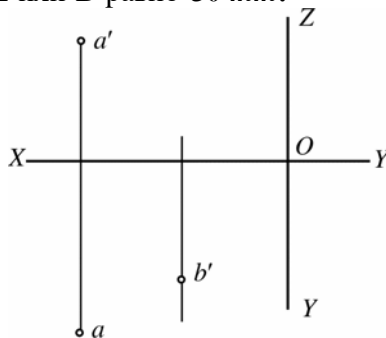
**Задача 4.** Дана точка **A**( $x=10, y=-20, z=-25$ )  
Построить эюр точки **B**, симметричной относительно **A** оси **X**.

### Mustaqil ta'lim masalalari

### Задачи самообразования

**5-masala.** A nuqta va B nuqtaning frontal preksiyasi berilgan. Agarda A va B nuqtalar orasidagi masofa  $30\text{ mm}$  ga teng bo'lsa, B nuqta fazoning qaysi choragida joylashgan.

**Задача 5.** Дана точка A и фронтальная проекция точки B. В какой четверти пространства находится точка B, если расстояние между A или B равно  $30\text{ mm}$ .



**6-masala.** AB to'g'ri chiziq kesmasining gorizontal va frontal izlari aniqlansin. Agarda to'g'ri chiziq kesmasi:

- Umumiy vaziyatda bo'lsa;
- Gorizontal proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa;
- Frontal proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa;
- Gorizontal proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa;
- Frontal proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa;
- Profil proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar bo'lsa;

**Задача 6.** Построить проекции отрезка AB прямой. Если прямая:

- Общего положения;
- Параллельна горизонтальной плоскости проекции;
- Параллельна фронтальной плоскости проекции;
- Перпендикулярна горизонтальной плоскости проекции;
- Перпендикулярна фронтальной плоскости проекции;
- Перпендикулярна профильной плоскости проекции.

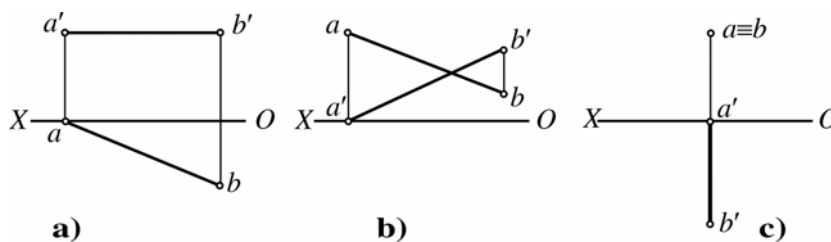
**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

**7-masala. АВ** kesmalarining epyurini so'roqlarga javob berib o'qilsin.

- 1) **[АВ]** kesma fazoning (?) choragida joylashgan, u (?) proeksiyalar tekisligiga parallel, **A** uchi (?) proeksiyalar tekisligiga tegishli; **(a)** chizma
- 2) **[АВ]** kesma fazoning (?) choragida joylashgan, **A** uchi (?) proeksiyalar tekisligiga tegishli; **(b)** chizma
- 3) **[АВ]** kesma fazoning (?) choragida joylashgan, u (?) proeksiyalar tekisligiga perpendikulyar, **A** uchi (?) proeksiyalar tekisligiga tegishli; **(c)** chizma

**Задача 7.** Прочитать эпюр отрезка **АВ** (заполнить пропущенное)

- 1) **[АВ]** находится в (?) четверти пространства, параллелен (?) плоскости проекции, концом **A** упирается в (?) плоскость проекции (см. рис **a.**);
- 2) **[АВ]** находится в (?) четверти пространства, концом **A** упирается в (?) плоскость проекции (см. рис **b.**);
- 3) **[АВ]** находится в (?) четверти пространства, перпендикулярен (?) плоскости проекции, концом **A** упирается в (?) плоскость проекции (см. рис **c.**);

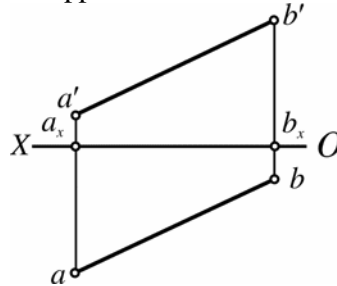


**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

**II. Ortogonal proeksiyalarni qayta tuzish usullari**  
**II. Способы преобразования ортогональных проекции**

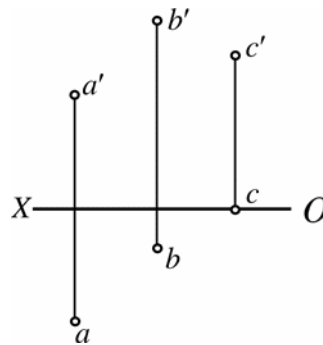
**8-masala.** Proeksiyalar tekisligini almashtirib [AB] kesma frontal proeksiyalar tekisligiga parallel vaziyatga keltirilsin.

**Задача 8.** Заменой плоскости проекции перевести [AB] в положение параллельное фронтальной плоскости проекции.



**9-masala.** A,B,C nuqtalarning proeksiyalari yangi proeksiyalar tekisligi tizimida chizilsin.

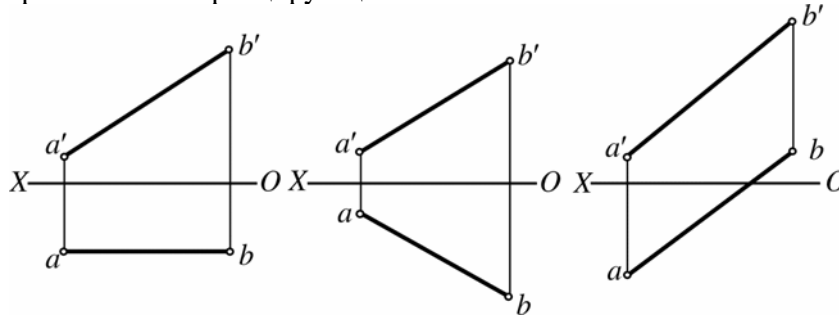
**Задача 9.** Построить проекции точек A,B,C в новой системе плоскостей проекции.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

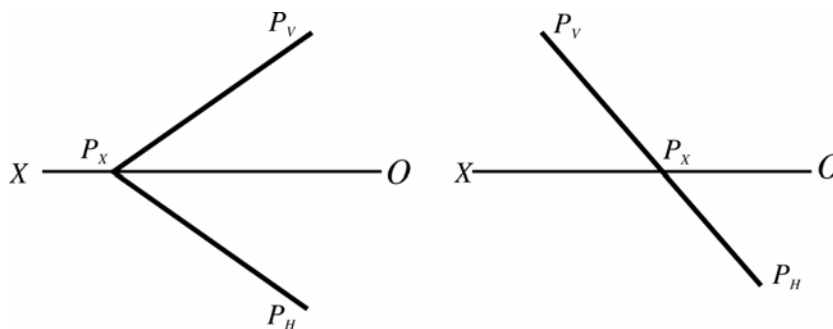
**10-masala.** Proeksiyalar tekisligini almashtirib  $[AB]$  kesma gorizontal proeksiyalovchi vaziyatga keltirilsin.

**Задача 10.** Заменой плоскостей проекции перевести  $[AB]$  в горизонтально проецирующее положение.



**11-masala.** Proeksiyalar tekisligini almashtirib  $P$  tekisligining yangi izi shunday chizilsinki, u yangi proeksiyalar tizimida gorizontal proeksiyalovchi vaziyatga kelsin.

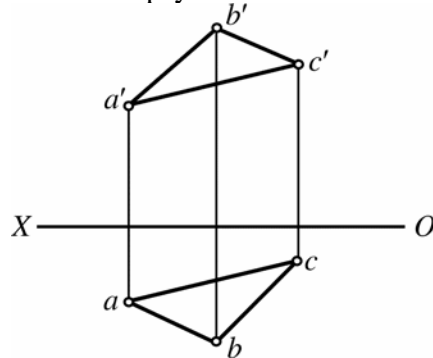
**Задача 11.** Заменить плоскость проекцией и построить новый след плоскости  $P$  так, чтобы в новой системе плоскость  $P$  заняла горизонтально проецирующее положение.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

**12-masala.** Proeksiyalar tekisliklarini almashtirib  $ABC$  uchburchakning uchlaridan o'tuvchi aylana markazi aniqlansin.

**Задача 12.** Определить заменой плоскостей проекции положение центра тяжести треугольника  $ABC$ .

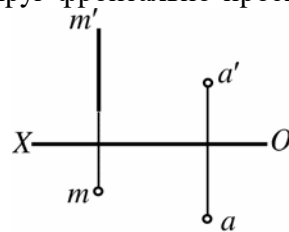


**13-masala.** Soat strelkasi yo'nalishida  $A$  nuqta  $90^\circ$  burchakka aylantirilsin

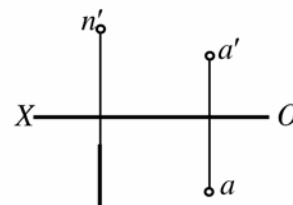
- a) gorizontaal proeksiyalovchi  $m$  o'q atrofida;
- b) frontal proeksiyalovchi  $n$  o'q atrofida;

**Задача 13.** Повернуть точку  $A$  на угол  $90^\circ$  по направлению движения часовой стрелки:

- a) вокруг горизонтально проецирующей оси  $m$ ;
- в) вокруг фронтально проецирующей оси  $n$ ;



**а)**

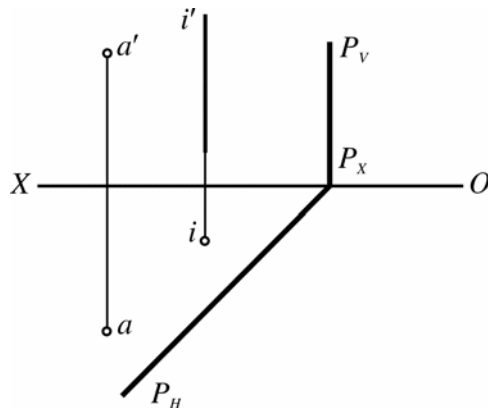


**в) n**

**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

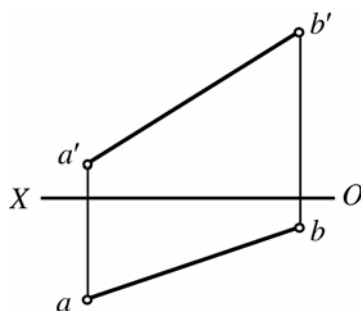
**14-masala.** Berilgan  $i$  o'q atrofida aylantirib  $A$  nuqta  $P$  tekislikka joylashtirilsin.

**Задача 14.** Повернуть точку  $A$  вокруг оси  $i$  до совмещения с плоскостью  $P$ .



**15-masala.**  $V$  ga perpendikulyar o'q atrofida aylantirib  $[AB]$  kesma gorizontal proektsiyalar tekisligiga parallel vaziyatga keltirilsin.

**Задача 15.** Вращением вокруг оси перпендикулярно  $V$  перевести  $[AB]$  в положение параллельное плоскости  $H$ .

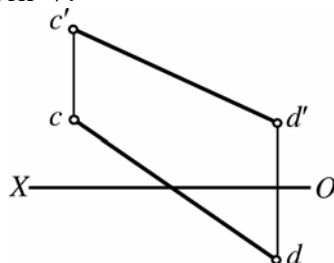


Mustaqil ta'lim masalalari

Задачи самообразования

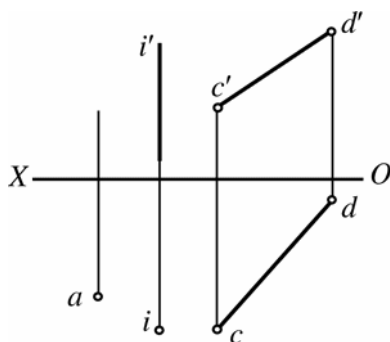
**16-masala.** O'q atrofida aylantirib [CD] kesma frontal proeksiyalar tekisligiga parallel vaziyatga keltirilsin.

**Задача 16.** Вращением вокруг оси перевести [CD] в положение параллельное плоскости V.



**17-masala.** Berilgan  $i$  o'q atrofida aylantirib A nuqtaning CD to'g'ri chiziqqa tegishli vaziyatga keltirilsin va frontal proeksiyasi aniqlansin.

**Задача 17.** Определить фронтальную проекцию точки A, зная что при вращении вокруг заданной оси  $i$  точка окажется на прямой CD.

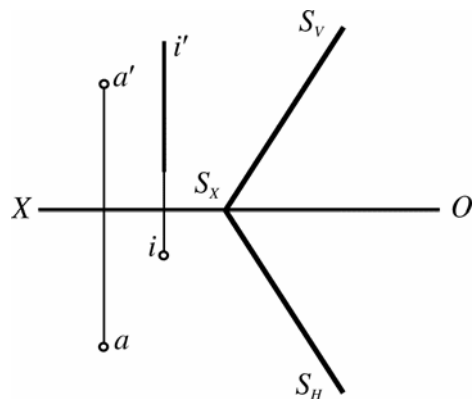




**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

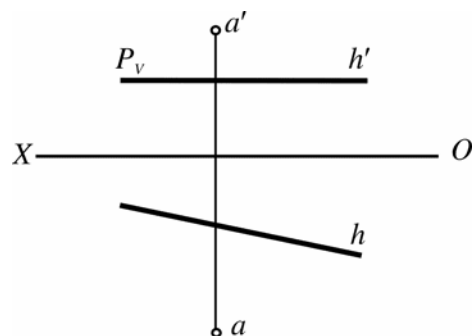
**18-masala.** Berilgan  $i$  o'q atrofida aylantirib  $A$  nuqta  $S$  tekislikka joylashtirilsin.

**Задача 18.** Повернуть вокруг оси  $I$  точку  $A$  до совмещения с плоскостью  $S$ .



**19-masala.**  $A$  nuqta  $h_0(h, h')$  gorizont atrofida aylantirib,  $P$  gorizont tekislikka joylashtirilsin.

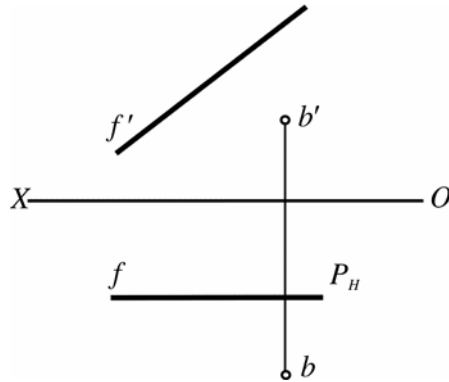
**Задача 19.** Повернуть точку  $A$  вокруг горизонтали  $h_0(h, h')$  совмещения с горизонтальной плоскостью  $P$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

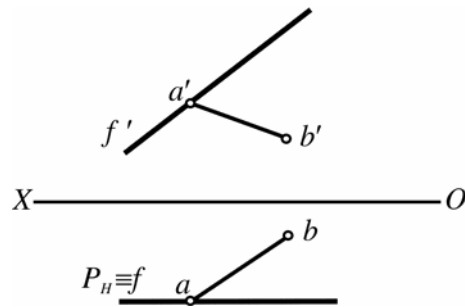
**20-masala.**  $B$  nuqta  $f_0(f_1f')$  frontal atrofida aylantirilib, frontal  $P$  tekislikka joylashtirilsin.

**Задача 20.** Повернуть точку  $B$  вокруг фронтали  $f_0(f_1f')$  до её совмещения с фронтальной плоскостью  $P$ .



**21-masala.**  $[AB]$  kesma frontal o'q  $f$  atrofida aylantirilib ( $A \in f_0$ ), frontal  $P$  tekislikka joylashtirilsin.

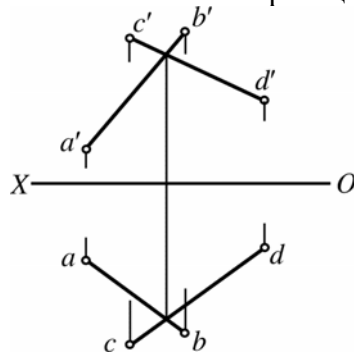
**Задача 21.** Повернуть  $[AB]$  вокруг фронтали  $f$  ( $A \in f_0$ ) до совмещения его с фронтальной плоскостью  $P$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

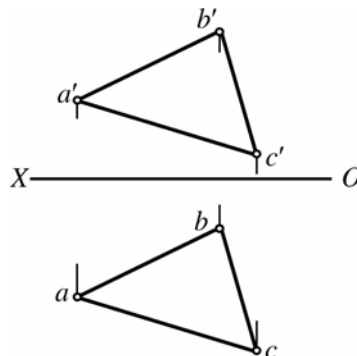
**22-masala.** **AB** va **CD** kesishuvchi to'g'ri chiziqlar orqali berilgan tekislikni uning frontal chizig'i atrofida aylantirib, frontal proeksiyalar tekisligiga parallel vaziyatga keltiring.

**Задача 22.** Плоскость, заданную пересекающимися прямыми **AB** и **CD**, повернуть вокруг её фронтали до положения, параллельного фронтальной плоскости проекции.



**23-masala.** **ABC** tekislikni gorizonttal chizig'i atrofida aylantirib, uchburchak ichiga chizilgan urinma aylananing markazi topilsin.

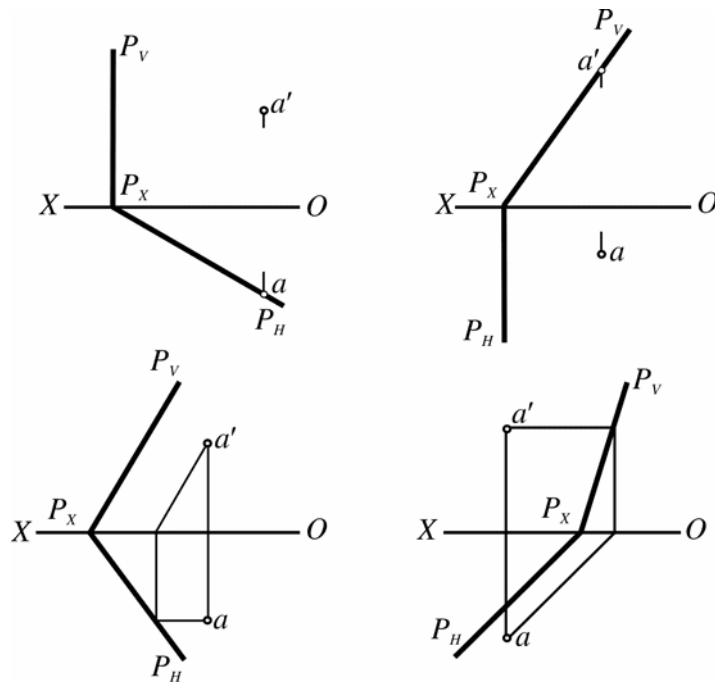
**Задача 23.** Определить центр окружности, вписанной в треугольник **ABC**. Задачу решить вращением вокруг горизонтали  $\Delta ABC$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

**24-masala.**  $P$  tekislik gorizontal proeksiyalar tekisligiga joylashtirilsin va  $A$  nuqtani joylashgan vaziyati aniqlansin.

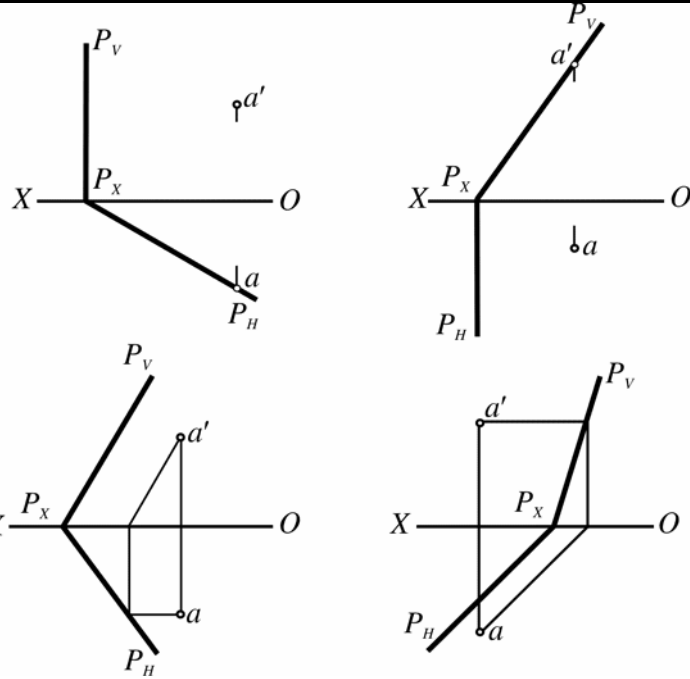
**Задача 24.** Совместить плоскость  $P$  с горизонтальной плоскостью проекции и найти совмещенное положение точки  $A \in P$



**25-masala.**  $P$  tekislik frontal proeksiyalar tekisligiga joylashtirilsin va  $A$  nuqtani joylashgan vaziyati aniqlansin.

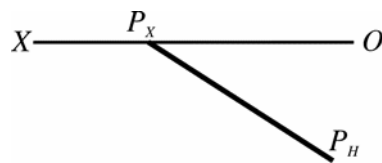
**Задача 25.** Совместить плоскость  $P$  с фронтальной плоскостью проекции и найти совмещенное положение точки  $A \in P$

**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**



**26-masala.**  $P$  tekislikning frontal izi chizilsin, agarda fazoda tekislik izlari  $P_H$  va  $P_V$  orasidagi burchak ma'lum bo'lib,  $45^\circ$  ga teng bo'lsa.

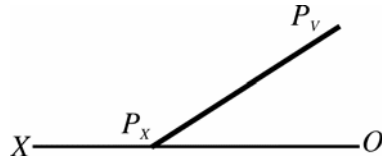
**Задача 26.** Построить фронтальный след плоскости  $P$ , если известно, что угол в пространстве между следами  $P_H$  и  $P_V$  равен  $45^\circ$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

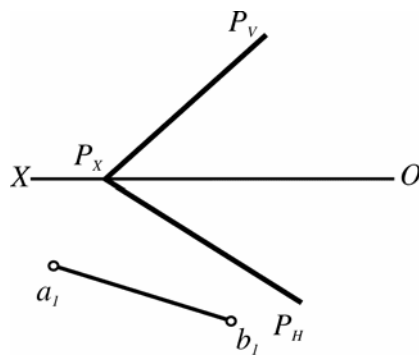
**27-masala.**  $P$  tekislikning gorizotal izi chizilsin, agarda fazoda tekislikning gorizotal va frontal izlari orasidagi burchak ma'lum bo'lib,  $60^\circ$  ga teng bo'lsa.

**Задача 27.** Построить горизонтальный след плоскости  $P$ , если известно, что угол в пространстве между горизонтальными и фронтальными следами равен  $60^\circ$ .



**28-masala.**  $P$  tekislikka tegishli  $[AB]$  kesmaning gorizotal proeksiyalar tekisligiga joylashgan vaziyati ma'lum  $[a_1, b_1]$ , kesmaning gorizotal va frontal proeksiyalari chizilsin.

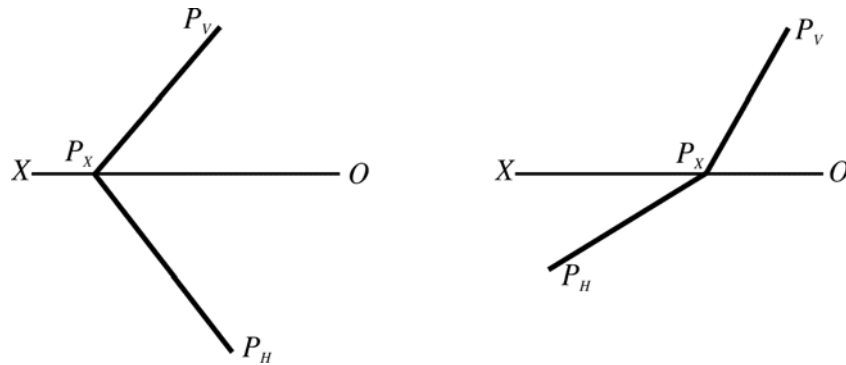
**Задача 28.** Построить проекции отрезка  $AB \subset P$ , если известно совмещенное положение отрезка на горизонтальной плоскости.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

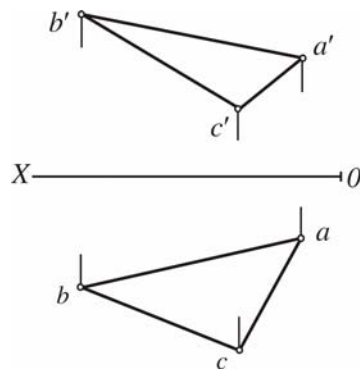
**29-masala.** Umumiy vaziyatda berilgan  $P$  tekislik izlariga urinma bo'lgan  $R=30\text{ mm}$  li aylananing proeksiyalari chizilsin.

**Задача 29.** Построить в плоскости общего положения окружность  $R=30\text{ mm}$ , касательную к её следам.



**30-masala.** Almashtirish usulidan foydalanib  $ABC$  uchburchakning tashqarisiga urinma chizilgan aylananing markazi topilsin.

**Задача 30.** Способом замены построить центр окружности, описанной вокруг треугольника  $ABC$ .



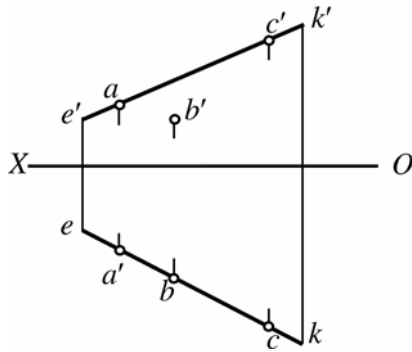
Mustaqil ta'lim masalalari  
Задачи самообразования

III. Vaziyatiga oid masalalar.

III. Позиционные задачи.

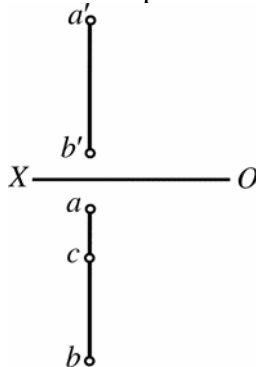
**31-masala.** A, B, C nuqtalarning qaysi biri KE to'g'ri chiziqqa tegishligini aniqlang.

**Задача 31.** Определить, какая из заданных точек A, B, C принадлежит прямой KE.



**32-masala.** [AB] kesma orqali berilgan to'g'ri chiziqda C nuqtaning proeksiyasi aniqlansin. C nuqtaning gorizontaal proeksiyasi ma'lum va  $C \in [AB]$ .

**Задача 32.** Найти на прямой, заданной отрезком AB, проекции точки  $C \in [AB]$ , если известна её горизонтальная проекция.

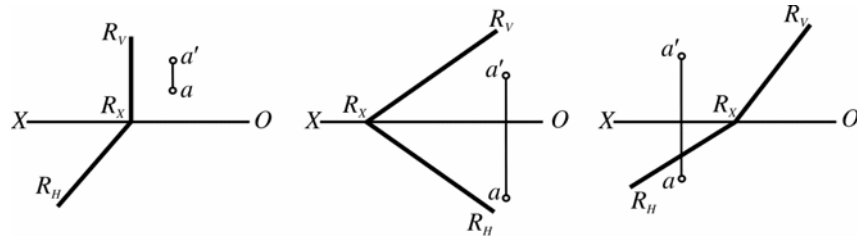




**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

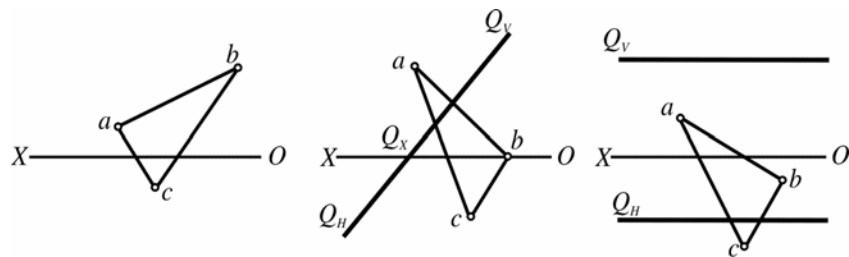
**33-masala.** A nuqta va **R** tekislik berilgan. A nuqtaning **R** tekislikka tegishligini aniqlang.

**Задача 33.** Даны точка **A** и плоскость **R**. Выяснить принадлежит ли точка **A** заданной плоскости **R**.



**34-masala.** Q tekislikka tegishli uchburchak ABC ni berilgan goriztal proeksiyasi orqali frontal proeksiyasini chizing.  $\Delta ABC \in Q$

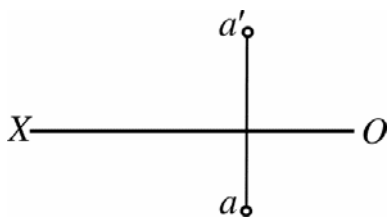
**Задача 34.** По данной горизонтальной проекции  $\Delta ABC \in Q$  построить его фронтальную проекцию.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

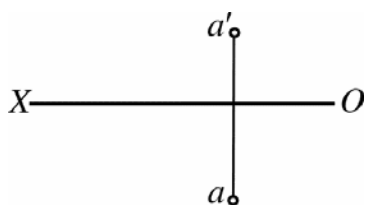
**35-masala.** A nuqta orqali ixtiyoriy bo'lgan gorizontal proektsiyalovchi tekislik o'tkazilsin.

**Задача 35.** Через точку  $A$  провести произвольную горизонтально проецирующую плоскость.



**36-masala.** A nuqta orqali  $x$  o'qiga parallel tekislikning izlari o'tkazilsin.

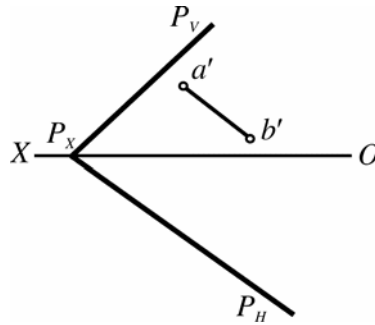
**Задача 36.** Через точку  $A$  провести плоскость, параллельную оси  $x$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

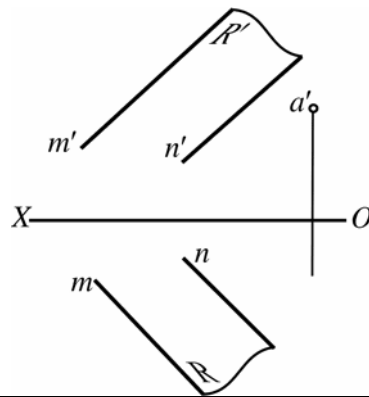
**37-masala.**  $P$  tekislikka tegishli  $(AB)$  to'g'ri chiziqning gorizontaal proektsiyasi chizilsin.

**Задача 37.** Построить горизонтальную проекцию прямой  $AB$  принадлежащей плоскости  $P$ .



**38-masala.**  $R$  tekislikka tegishli  $A$  nuqta orqali tekislikning gorizontali o'tkazilsin.

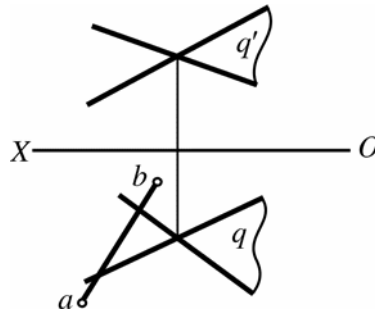
**Задача 38.** Через точку  $A$ , принадлежащей плоскости  $R$ , провести горизонталь плоскости.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

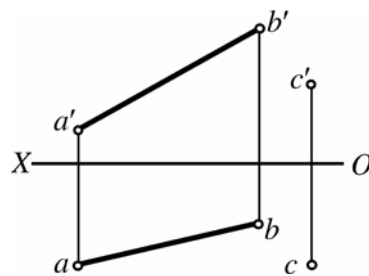
**39-masala.**  $Q$  tekislikka tegishli  $(AB)$  to'g'ri chiziqning gorizontall proektsiyasi ma'lum, frontal proektsiyasi aniqlansin.

**Задача 39.** Определить фронтальную проекцию прямой  $AB$ , принадлежащей плоскости  $Q$ , если известна её горизонтальная проекция.



**40-masala.** Berilgan  $AB$  kesmani kesuvchi  $C$  nuqta orqali o'tuvchi gorizontall proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan  $EK$  to'g'ri chiziq o'tqazilsin.

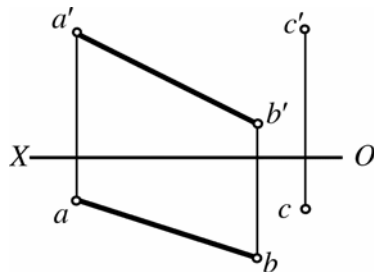
**Задача 40.** Пересечь прямую, заданную отрезком  $AB$ , прямой  $EK$ , проходящей через точку  $C$  и параллельную горизонтальной плоскости проекции.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

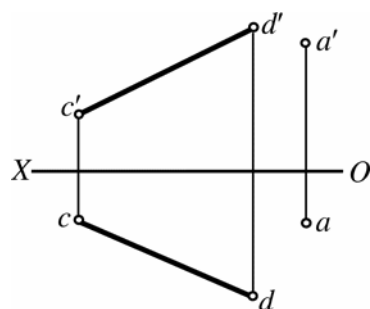
**41-masala.**  $C$  nuqta orqali  $(AB)$  to'g'ri chiziqni va  $OX$  o'qini kesib o'tuvchi to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Задача 41.** Через точку  $C$  провести прямую, пересекающую  $(AB)$  и ось  $x$ .



**42-masala.**  $A$  nuqta orqali frontal proeksiyalar tekisligiga parallel va  $(CD)$  to'g'ri chiziqni kesib o'tuvchi to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

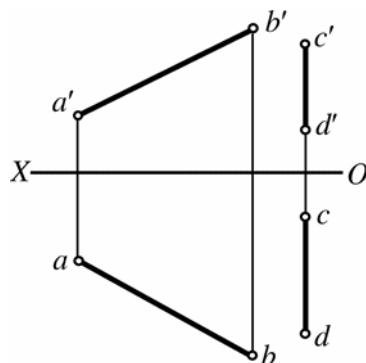
**Задача 42.** Провести через точку  $A$  прямую, параллельную фронтальной плоскости проекции пересекающую прямую  $(CD)$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

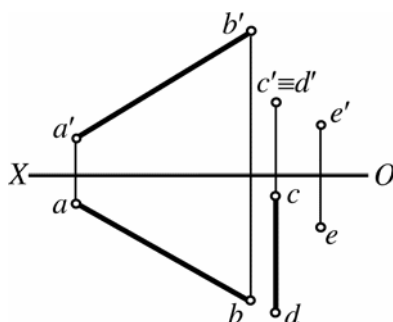
**43-masala.** Berilgan  $[AB]$  va  $[CD]$  kesmalarni kesuvchi gorizontall proektsiyalar tekisligiga parallel bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Задача 43.** Прямые, заданные отрезками  $[AB]$  и  $[CD]$  пересечь прямой, параллельной горизонтальной плоскости проекции.



**44-masala.** Berilgan  $[AB]$  va  $[CD]$  kesmalarni kesib,  $E$  nuqta orqali o'tuvchi  $(EK)$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

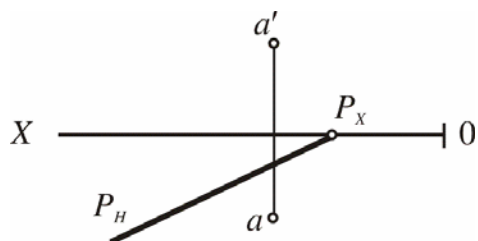
**Задача 44.** Прямые, заданные отрезками  $[AB]$  и  $[CD]$ , пересечь прямой  $(EK)$ , проходящей через точку  $E$ .



Mustaqil ta'lim masalalari  
Задачи самообразования

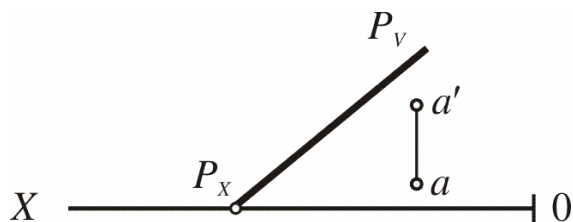
**45-масала.** A nuqta  $P$  tekislikka tegishli,  $P$  tekislikning frontal izi chizilsin.

**Задача 45.** Построить фронтальный след плоскости  $P$ , если известно, что точка  $A$  принадлежит плоскости.



**46-масала.** A nuqta  $P$  tekislikka tegishli,  $P$  tekislikning gorizonttal izi chizilsin.

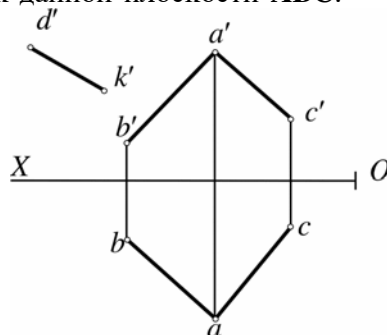
**Задача 46.** Построить горизонтальный след плоскости  $P$ , если известно, что точка  $A$  принадлежит плоскости.



Mustaqil ta'lim masalalari  
Задачи самообразования

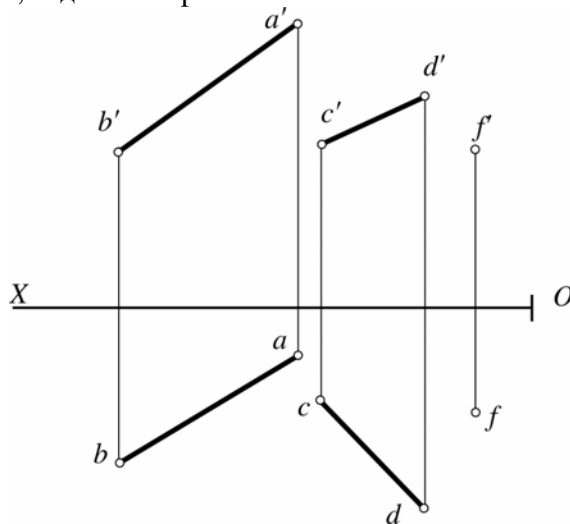
**47-масала.** Berilgan  $ABC$  tekislikka tegishli  $DK$  to'g'ri chiziqning yetishmagan proeksiyasi chizilsin.

**Задача 47.** Построить недостающую проекцию прямой  $DK$ , принадлежащей к данной плоскости  $ABC$ .



**48-масала.**  $CD$  to'g'ri chiziqning  $ABF$  tekislik bilan uchrashish nuqtasi aniqlansin.

**Задача 48.** Определить точку встречи прямой  $CD$  с плоскостью, заданной прямой  $AB$  и точкой  $F$

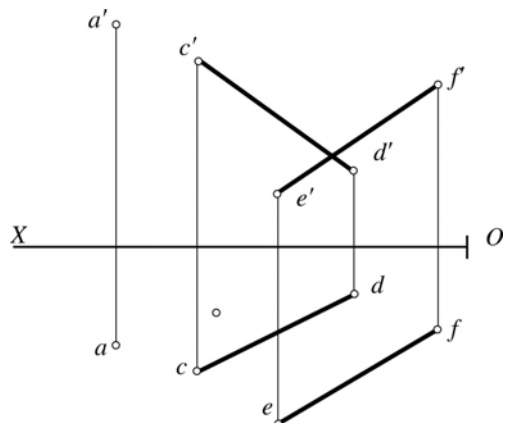




**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

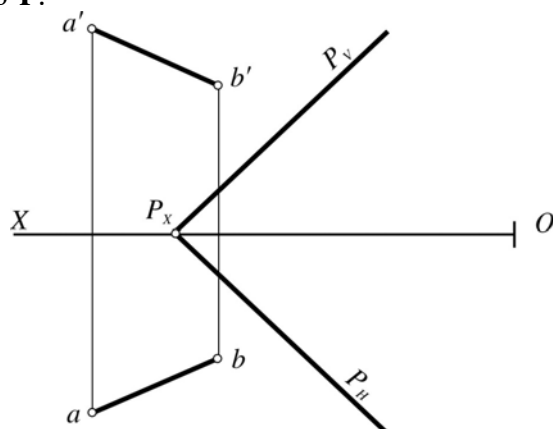
**49-масала.**  $CD$  to'g'ri chiziqning  $AEF$  tekislik bilan uchrashish nuqtasi aniqlansin.

**Задача 49.** Определить точку встречи прямой  $CD$  с плоскостью, заданной прямой  $EF$  и точкой  $A$ .



**50-масала.**  $AB$  to'g'ri chiziqning  $P$  tekislik bilan kesishish nuqtasining proeksiyalari aniqlansin.

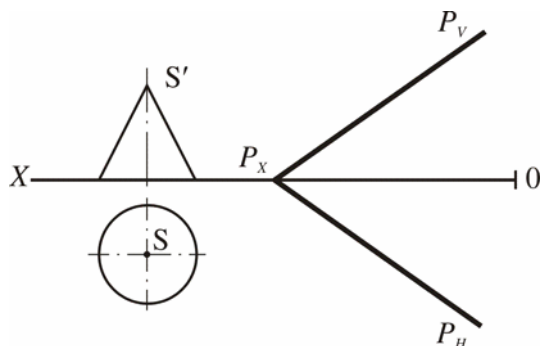
**Задача 50.** Определить точку пересечения прямой  $AB$  с плоскостью  $P$ .



Mustaqil ta'lim masalalari  
Задачи самообразования

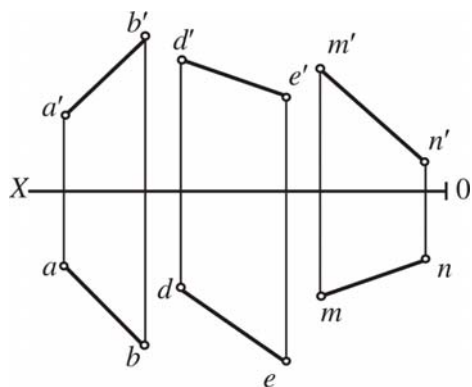
**51-масала.** Konus sirtida  $P$  tekislikka parallel to'g'ri chiziqlar o'tkazilsin.

**Задача 51.** Провести прямые на поверхности конуса параллельно плоскости.



**52-масала.** Uchta ayqash  $AB$ ,  $DE$ ,  $MN$  chiziqlar berilgan, ularni kesib o'tuvchi to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

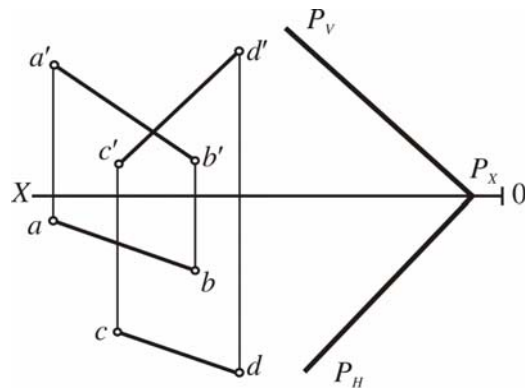
**Задача 52.** Построить прямую, пересекающую заданные скрещивающиеся прямые  $AB$ ,  $DE$ ,  $MN$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

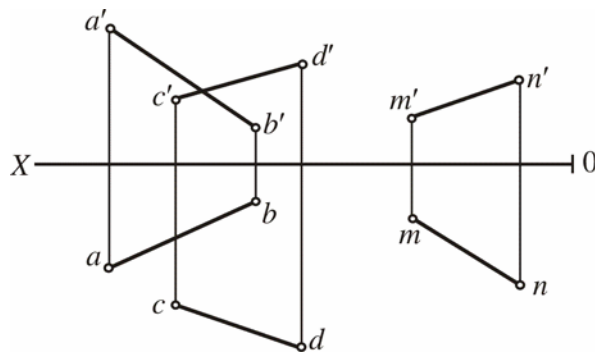
**53-масала.**  $P$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan va  $AB$ ,  $CD$  ayqash chiziqlarni kesib o'tuvchi  $MN$  to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Задача 53.** Провести прямую  $MN$ , перпендикулярную плоскости  $P$  и пересекающую заданные скрещивающиеся прямые  $AB$  и  $CD$ .



**54-масала.**  $AB$  va  $CD$  chiziqlarni kesib o'tuvchi va  $MN$  to'g'ri chiziqqa parallel bo'lgan to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

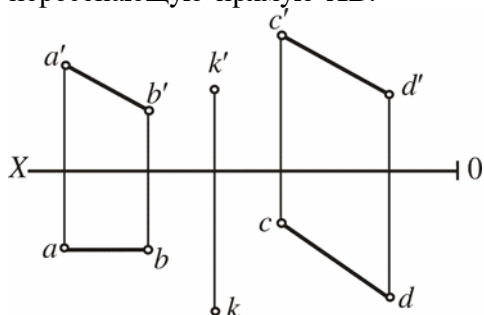
**Задача 54.** Провести прямую, пересекающую скрещивающиеся прямые  $AB$  и  $CD$ , параллельную прямой  $MN$ .



Mustaqil ta'lim masalalari  
Задачи самообразования

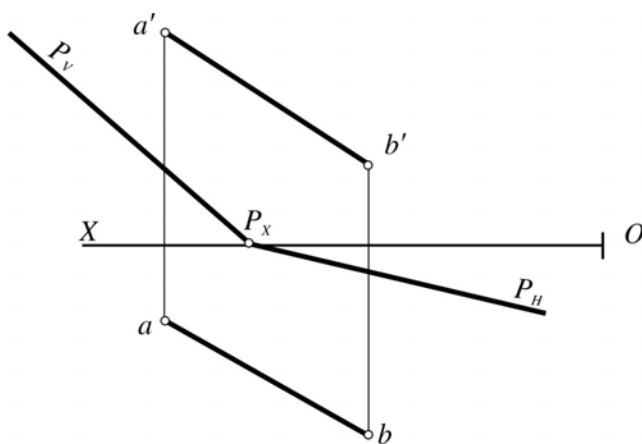
**55-масала.**  $K$  nuqta orqali  $CD$  to'g'ri chiziqqa perpendikulyar bo'lgan va  $AB$  to'g'ri chiziqni kesib o'tuvchi to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

**Задача 55.** Через точку  $K$  провести прямую перпендикулярную прямой  $CD$  и пересекающую прямую  $AB$ .



**56-масала.**  $AB$  to'g'ri chiziqning  $P$  tekislik bilan kesishish nuqtasining proeksiyalari aniqlansin.

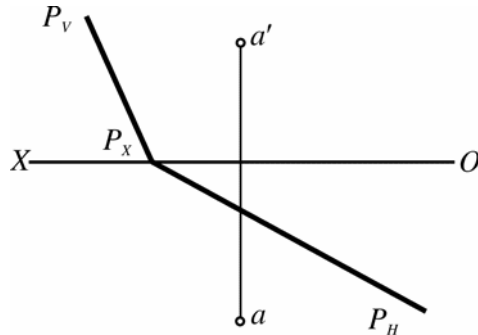
**Задача 56.** Определить точку пересечения прямой  $AB$  с плоскостью  $P$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

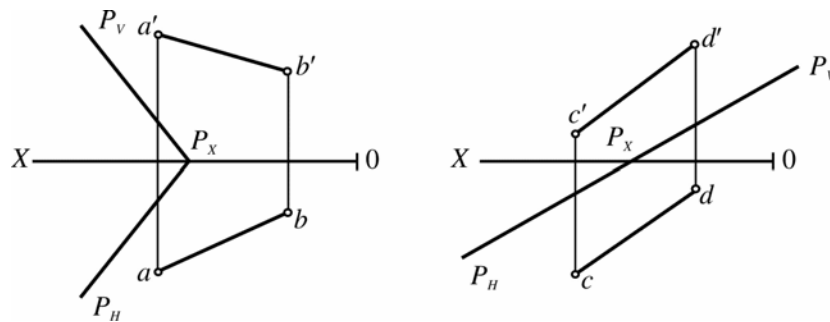
**57-масала.** A nuqta orqali berilgan  $P$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan  $Q$  tekislik o'tkazilsin.

**Задача 57.** Через точку  $A$  провести плоскость  $Q$ , перпендикулярную к заданной плоскости  $P$ .



**58-масала.**  $AB$  to'g'ri chiziq orqali berilgan  $P$  tekislikka perpendikulyar bo'lgan  $Q$  tekislik o'tkazilsin.

**Задача 58.** Через прямой  $AB$  провести плоскость  $Q$ , перпендикулярную к данной плоскости  $P$ .

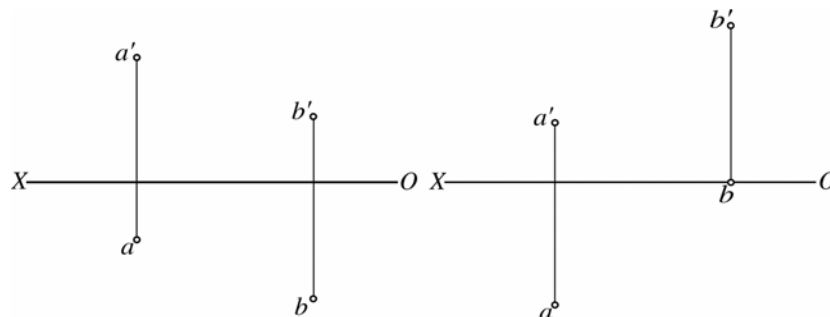


Mustaqil ta'lim masalalari  
Задачи самообразования

IV. O'lchovli masalalar  
IV. Метрические задачи.

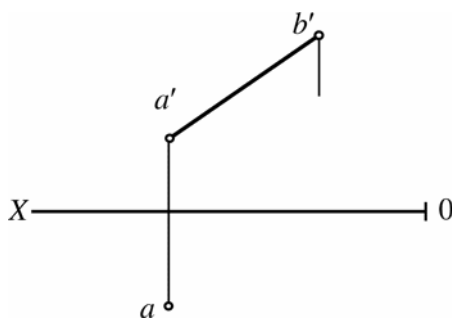
59-масала. A va B nuqtalar orasidagi masofa aniqlansin.

Задача 59. Определить расстояние между точками A и B



60- масала. AB kesmaning gorizonttal proektsiyasi aniqlansin, agarda uning uzunligi ma'lum bo'lib, 35 mm ga teng bo'lsa.

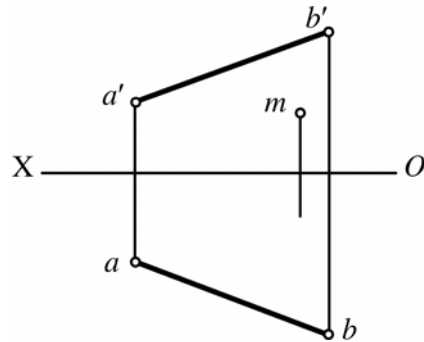
Задача 60. Построить горизонтальную проекцию отрезка AB, если известно его длина, равная 35 мм.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

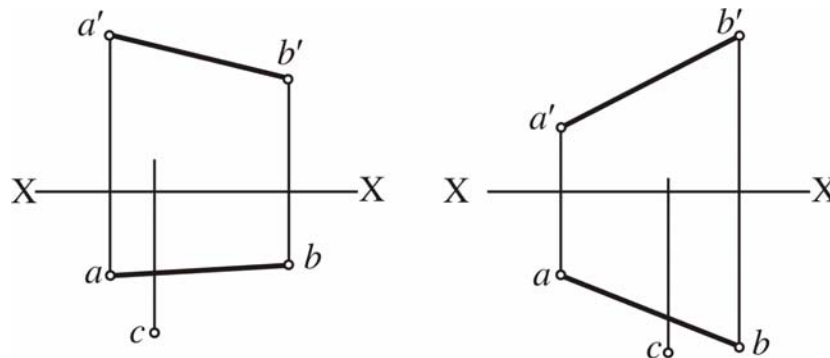
**61-масала.** АВ kesmaning uchlaridan baravar uzoqlikda joylashgan М nuqtaning gorizontal proeksiyasi aniqlansin.

**Задача 61.** Найти горизонтальную проекцию точки М, равноудаленной от концов отрезка АВ.



**62-масала.** С nuqtaning frontal proeksiyasi aniqlansin, agarda nuqta АВ to'g'ri chiziqdan 20 mm uzoqlikda joylashgan bo'lsa.

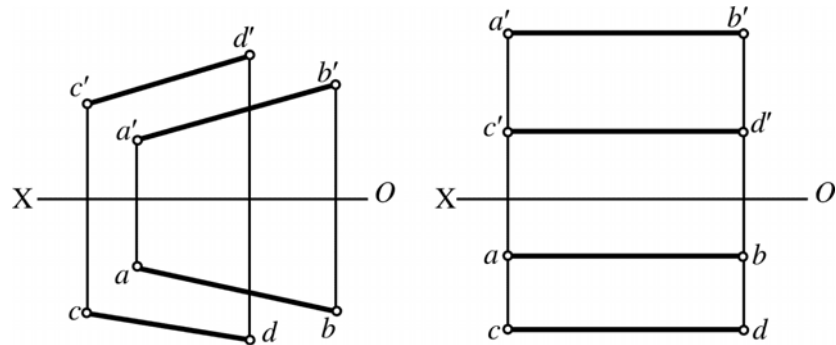
**Задача 62.** Определить фронтальную проекцию точки С, если её расстояние от прямой АВ равно 20 мм.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

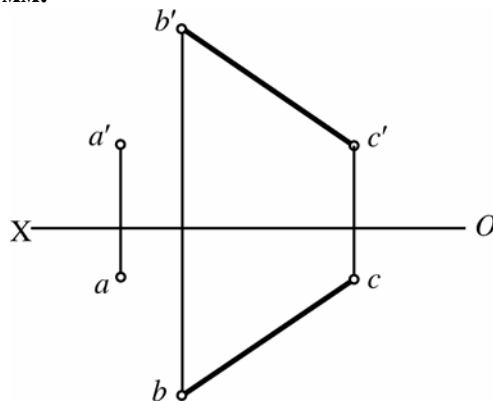
**63-масала.** O'zaro parallel **AB** va **CD** to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa aniqlansin.

**Задача 63.** Определить расстояние между параллельными прямыми **AB** и **CD**.



**64-масала.** A nuqtadan **20 mm** masofada, **BC** to'g'ri chiziqdan **25 mm** masofada va unga parallel bo'lgan **DE** to'g'ri chiziqning proeksiyalari chizilsin.

**Задача 64.** Построить проекции прямой **DE**, параллельной прямой **BC** и удалённой от неё на **25 мм** и от точки **A** на расстояние **20 мм**.

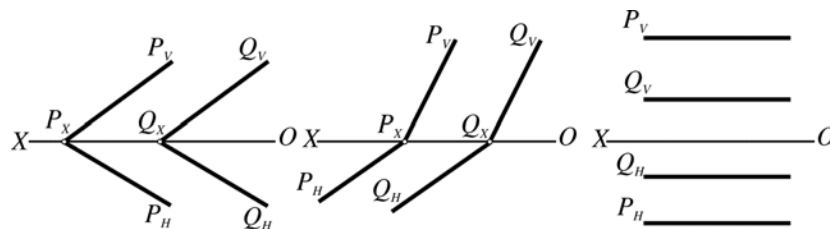




**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

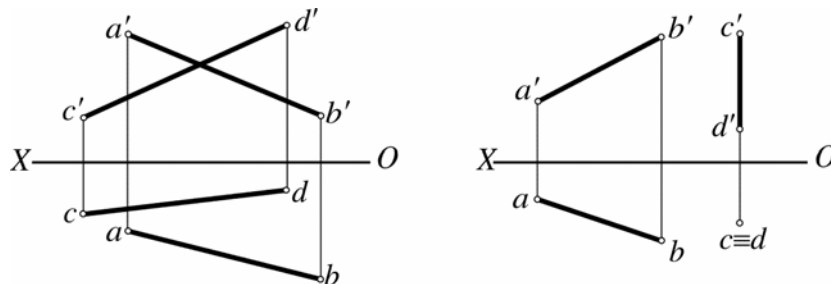
**65-масала.** O'zaro parallel **P** va **Q** tekisliklar orasidagi masofa aniqlansin.

**Задача 65.** Определить расстояние между плоскостями **P** и **Q**.



**66-масала.** **AB** va **CD** ayqash to'g'ri chiziqlar orasidagi masofa aniqlansin.

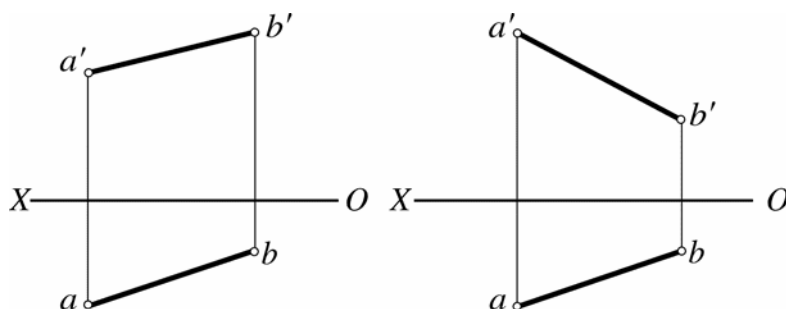
**Задача 66.** Определить расстояние между скрещивающимися прямыми **AB** и **CD**.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

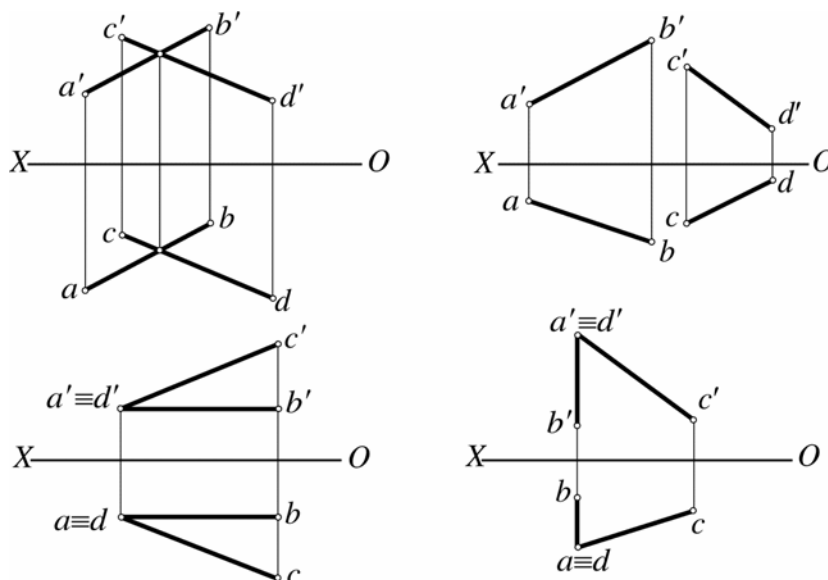
**67-масала.**  $AB$  to'g'ri chiziq va  $OX$  proeksiyalar o'qi orasidagi masofa aniqlansin.

**Задача 67.** Определить расстояние между прямой  $AB$  и осью  $X$ .



**68-масала.**  $AB$  va  $CD$  to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak aniqlansin.

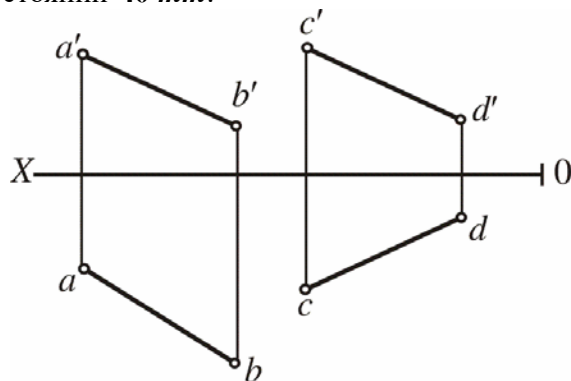
**Задача 68.** Определить угол между пересекающимися прямыми  $AB$  и  $CD$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

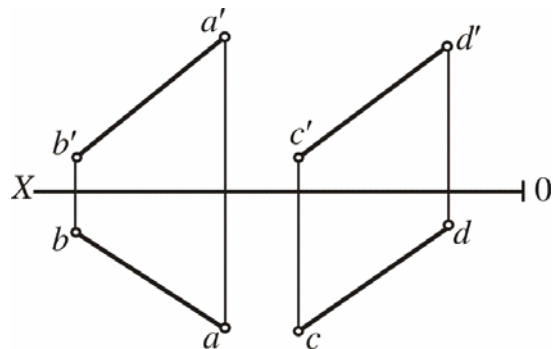
**69-masala.**  $AB$  to'g'ri chiziqda  $CD$  to'g'ri chiziqdan  $40\text{ mm}$  uzoqlikda joylashgan nuqta topilsin.

**Задача 69.** На прямой  $AB$  найти точку, отстающую от прямой  $CD$  на расстоянии  $40\text{ mm}$ .



**70-masala.**  $AB$  va  $CD$  ayqash to'g'ri chiziqlarning  $AB$  to'g'ri chizig'ni kesib o'tuvchi va  $CD$  to'g'ri chizig'dan  $20\text{ mm}$  uzoqlikda unga parallel to'g'ri chiziq o'tkazilsin.

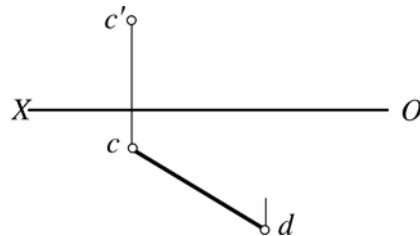
**Задача 70.** Даны скрещивающиеся прямые  $AB$  и  $CD$ . Построить прямую параллельную  $CD$  и отстающую от неё на расстоянии  $20\text{ mm}$ , а также пересекающую прямую  $AB$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

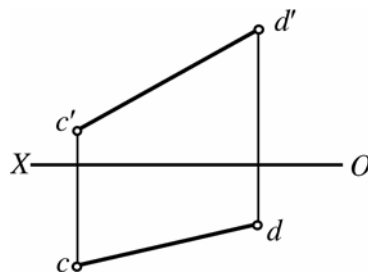
**71-масала.**  $CD$  kesmaning frontal proeksiyasi aniqlansin, agarda uning uzunligi, **30 mm** ga teng bo'lsa.

**Задача 71.** Построить фронтальную проекцию отрезка  $CD$ , если известно его длина, равная **30 мм**.



**72-масала.**  $CD$  to'g'ri chiziqda gorizontalar tekisligidan **20 mm** masofada **A** nuqtani va frontal proeksiyalar tekisligidan **15 mm** masofada **B** nuqtani proeksiyalarini aniqlang.

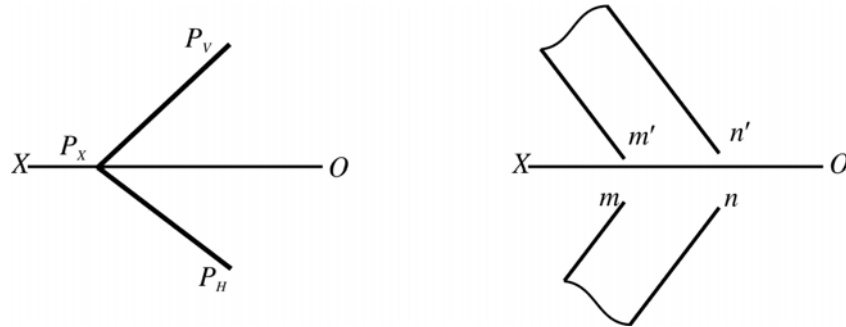
**Задача 72.** На прямой  $CD$  указать точку **A**, удаленную от горизонтальной плоскости на расстояние **20 мм** и точку **B**, расстояние до которой от фронтальной плоскости равно **15мм**.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

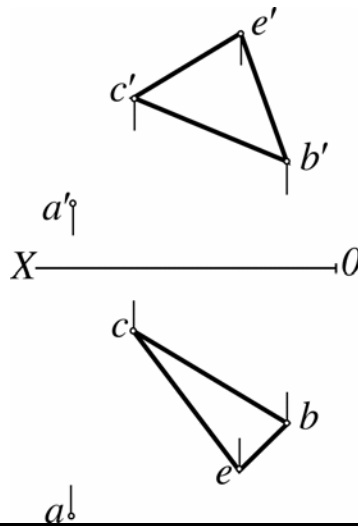
**73-masala.**  $P$  tekislikda gorizontal proeksiyalar tekisligidan **20 mm** masofada bo'lgan  $A$  nuqta aniqlansin.

**Задача 73.** В плоскости  $P$  указать точку  $A$ , удаленную от горизонтальной плоскости проекции на расстояние **20 мм**.



**74-masala.**  $A$  nuqtadan  $BCE$  tekisligacha bo'lgan masofaning haqiqiy uzunligi aniqlansin.

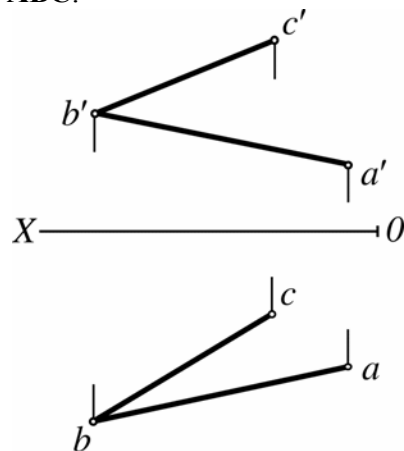
**Задача 74.** Определить величину расстояния от точки  $A$  до плоскости  $BCE$ .



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

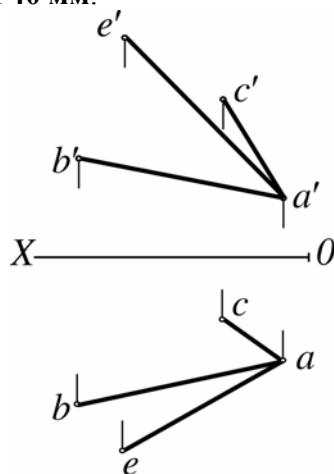
**75-масала.** ABC tekislikdan 40 mm uzoqlikda va unga parallel bo'lgan tekislik o'tkazilsin.

**Задача 75.** Построить параллельную плоскость на расстоянии 40 мм от плоскости ABC.



**76-масала.** AE to'g'ri chiziqda ABC tekislikdan 40 mm uzoqlikda bo'lgan nuqta topilsin.

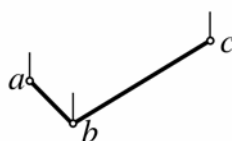
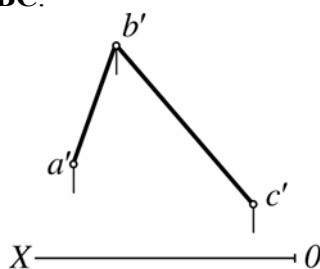
**Задача 76.** На прямой AE найти точку, удаленную от плоскости ABC на расстоянии 40 мм.



Mustaqil ta'lim masalalari  
Задачи самообразования

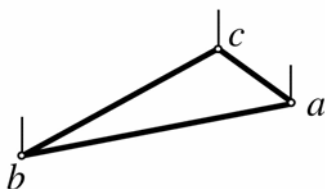
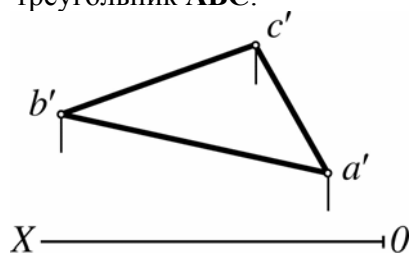
77-масала. ABC tekislikdan 40 mm uzoqlikda unga parallel tekislik o'tkazilsin.

Задача 77. Построить параллельную плоскость на расстоянии 40 mm от плоскости ABC.



78-масала. Asosi ABC uchburchak bo'lgan, balandligi 40 mm ga teng to'g'ri prizma proeksiyalari chizilsin

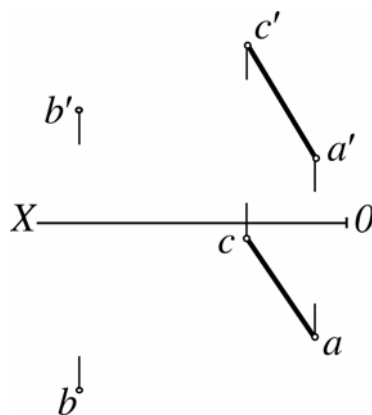
Задача 78. Построить прямую призму высотой в 40 mm, приняв за ее основание треугольник ABC.



**Mustaqil ta'lim masalalari**  
**Задачи самообразования**

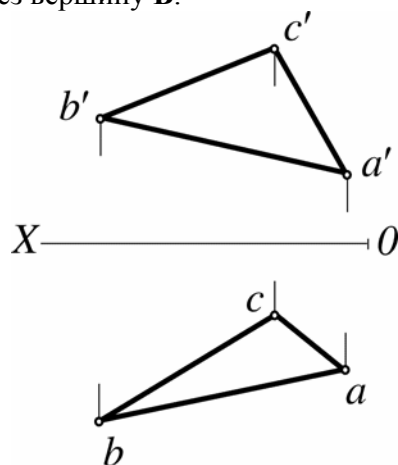
**79-масала.** В nuqtadan CA to'g'ri chiziqgacha bo'lgan masofaning haqiqiy uzunligi aniqlansin.

**Задача 79.** Определить величину расстояния от точки В до прямой СА.



**80-масала.** ABC uchburchakning В uchidan o'tuvchi balandligining haqiqiy uzunligi topilsin.

**Задача 80.** Определить величину высоты треугольника ABC, проведенной через вершину В.





## Adabiyot

1. Davlat standartlari. GOSTlar. KXYaT. Asosiy qoidalar.
2. Azimov T.J., Chizma geometriya. Oliy texnika o'quv yurtlari uchun o'quv qo'llanma. T., 2004.
3. Xorunov R., Akbarov A.A. Chizma geometriyadan masalalar yechish metodlari. T., O'qituvchi, 1995.
4. Фролов С.А. Начертательная геометрия. М.: Машиностроение, 1985.
5. Гордон В.О. и др. Сборник задач по начертательной геометрии. М.: Машиностроение, 1985.
6. Azimov T.J., "Chizma geometriya" fanidan ma'ruzalar matni. T., 2002.
7. Азимов Т.Д. Конспект лекции по «Начертательной геометрии». Т., 2001.
8. Azimov T.J. va boshqalar "Chizma geometriyadan amaliy darslar uchun o'quv qo'llanma". T., 2003.
9. Azimov T.J. va boshqalar "Chizma geometriya" fanidan oraliq nazorat savollari to'plami. T., 2001.
10. Азимов Т.Д. и др. Сборник вопросов по 1-му промежуточному контролю знаний студентов по начертательной геометрии. Т., 2002.

## Мундарижа.

|  |     |
|--|-----|
| So'z boshi   | 4   |
| O'quv qo'llanmaning chizma geometriyadan masalalar yechishga oid uslubiy ko'rsatmalari va talablari        | 6   |
| 1-dars. KXYaT standartlari. GOST 2.301-8; GOST 2.302-68; GOST 2. 303-68. Formatlar. Chiziqlar. Masshtablar | 11  |
| 2-dars. GOST 2.304-81. Shriftlar . Sarvaraqni bajarish   | 11  |
| 3-dars Nuqta   | 13  |
| 4-dars. To'g'ri chiziq   | 19  |
| 5-dars. Ikki to'g'ri chiziqning o'zaro holatlari   | 29  |
| 6-dars. Kompleks masalalar   | 33  |
| 7-dars. Tekislik   | 38  |
| 8-dars. Tekislik   | 41  |
| 9-dars. Nuqta. To'g'ri chiziq. Tekislik  | 46  |
| 10-dars. Ikki tekislik   | 48  |
| 11-dars. To'g'ri chiziq va tekislik  | 50  |
| 12-dars. To'g'ri chiziq bilan tekislikning va ikki tekislikning parallelligi                               | 58  |
| 13-dars. Sirtlar   | 61  |
| 14-dars. Tekisliklar bilan sirtlar kesishuvi   | 65  |
| 15-dars. Ikki sirt kesishuvi   | 67  |
| 16-dars. Proeksiyalar tekisligini almashtirish usuli   | 73  |
| 17-dars. Aylantirish usuli   | 76  |
| 18-dars. Joylashtirish usuli. Burchaklarni aniqlash  | 79  |
| 19-dars. Kompleks masalalar  | 85  |
| Yozma ishga doir masalalar   | 89  |
| Yakuniy yozma ishga doir masalalar   | 91  |
| Olimpiada masalalari   | 129 |
| Mustaqil ta'lim masalalari   | 133 |
| Adabiyot   | 173 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| Предисловие.  | 5   |
| Требования учебного пособия и методические указания к решению задач по начертательной геометрии     | 8   |
| 1-занятие. Стандарты ЕСКД. ГОСТ 2.301-68; ГОСТ 2.302-68; ГОСТ 2.303-68<br>Форматы. Масштабы. Линии. | 11  |
| 2-занятие. ГОСТ 2.304-81. Шрифты. Выполнение титульного листа.                                      | 11  |
| 3-занятие. Точка.   | 13  |
| 4-занятие. Прямая.  | 19  |
| 5-занятие. Взаимное положение двух прямых.  | 29  |
| 6-занятие. Комплексные задачи.  | 33  |
| 7-занятие. Плоскость.   | 38  |
| 8-занятие. Плоскость.   | 41  |
| 9-занятие. Точка. Прямая. Плоскость.  | 46  |
| 10-занятие. Две плоскости.  | 48  |
| 11-занятие. Прямая и плоскость.   | 50  |
| 12-занятие. Параллельность прямой и плоскости, параллельность двух плоскостей.                      | 58  |
| 13-занятие. Поверхности.  | 61  |
| 14-занятие. Пересечение поверхностей с плоскостями.   | 65  |
| 15-занятие. Пересечение двух поверхностей.  | 67  |
| 16-занятие. Способ замены плоскостей проекций.  | 73  |
| 17-занятие. Способ вращения.  | 76  |
| 18-занятие. Способ совмещения. Определение углов.   | 79  |
| 19-занятие. Комплексные задачи.   | 85  |
| Задачи для подготовки к письменной работе.  | 90  |
| Задачи к итоговой письменной работе.  | 91  |
| Задачи олимпиады.   | 130 |
| Задачи самообразования  | 133 |
| Литература  | 173 |

## CONTENTS

|  |     |
|--|-----|
| Introduction   | 5   |
| Requirements of the manual and methodical instructions to the decision of tasks on descriptive geometry. | 8   |
| Lesson 1. Standards of ESKD. GOST 2.301-68; GOST 2.302-68; GOST 2.303-68 – Formats. Scales. Lines.       | 11  |
| Lesson 2. GOST 2.304-81. Prints. Performance of title page.  | 11  |
| Lesson 3. Point.   | 13  |
| Lesson 4. Straight line.   | 19  |
| Lesson 5. Mutual position of two straight lines.   | 29  |
| Lesson 6. Complex tasks.   | 33  |
| Lesson 7. Plane.   | 38  |
| Lesson 8. Plane.   | 41  |
| Lesson 9. Point. Straight line. Plane.   | 46  |
| Lesson 10. Two planes.   | 48  |
| Lesson 11. A straight line and a plane.  | 50  |
| Lesson 12. Parallelism of a straight line and a plane. Parallelism of two planes.                        | 58  |
| Lesson 13. Surfaces.   | 61  |
| Lesson 14. Crossing of surfaces and planes.  | 65  |
| Lesson 15. Crossing of two surfaces.   | 67  |
| Lesson 16. The way of replacement of projection planes.  | 73  |
| Lesson 17. The way of rotation.  | 76  |
| Lesson 18. The way of overlapping. Definition of angles.   | 79  |
| Lesson 19. Complex tasks.  | 85  |
| Tasks for preparation to written assignment.   | 90  |
| Tasks for final written work.  | 91  |
| Olympiad tasks.  | 130 |
| Self-instruction tasks.  | 133 |
| Literature   | 173 |

Azimov Tohir Jo'rayevich

«Chizma geometriya» Oliy texnika o'quv yurtlari uchun o'quv  
qo'llanma

Muharrirlar : Xasanova M.,  
Axmetjanova G.M.

Bosishga ruhsat etildi 10.05.05 Bichim 60x84 1/16  
Shartli bosma tabog'i 11. Nashr hisob tabog'i 11.  
Nusxasi 1000 dona. Buyurtma №  
TDTU bosmaxonasida chop etildi, Toshkent sh., Talabalar ko'chasi, 54.