

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН)

Кафедра начертательной геометрии

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ
(Прикладные разделы)

Учебное пособие для студентов направления 270100 «Строительство»
дневной и вечерней формы обучения

НОВОСИБИРСК 2006

Рабочая тетрадь разработана доцентом И.В. Субботиной, канд. Техн. Наук, доцентом Т.Ю. Виговской\ Канд. Техн. Наук, профессором Ю.Г. Горбачевым

Утверждена методической комиссией ФПСВО

Данное пособие содержит теоретический материал и задачи к изучению прикладных разделов курса "Начертательная геометрия и инженерная графика", приведены примеры решения задач

Предназначено для студентов всех строительных специальностей

Печатается по решению издательско-библиотечного совета
НГАСУ

Рецензенты:

-В.П. Бударкевич, канд. пед. наук, доцент кафедры кафедры ЭиАСХ, НГАУ, Инженерный институт

Р.Ш. Шабанов, канд. техн. наук, доцент, директор центра информационных технологий НГАСУ (Сибстрин)

-
-

Составители

Ирина Витальевна Субботина
Татьяна Юрьевна Виговская
Юрий Георгиевич Горбачев

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ
(Прикладные разделы)

Учебное пособие для студентов направления 270100 «Строительство»
дневной и вечерней формы обучения

Редактор

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
(Сибстрин),
630008, Новосибирск, ул. Ленинградская, 113

Оглавление

Тема 1. Проекция с числовыми отметками5
Тема 2. Перспектива и тени11

Тема 1. Проекция с числовыми отметками

ВОПРОСЫ

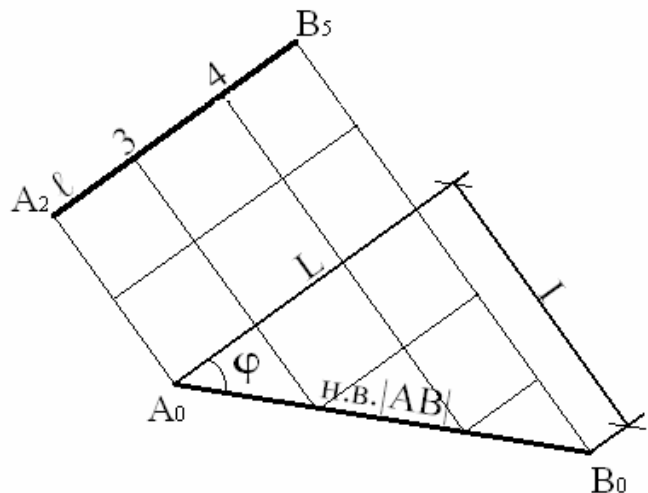
1. Что значит “проградуировать прямую”?
2. Что называется “заложением”, “превышением”, “интервалом” и “уклоном прямой”?
3. Что называется “масштабом уклона плоскости”?»?
4. Чем определяется положение плоскости в пространстве?
5. Как определить точки нулевых работ?
6. Как построить границу земляных работ для насыпи и выемки?
7. Как наносят “бергштрихи” на откосах насыпи и выемки?
8. Что такое “профиль”?

ОТВЕТЫ

1. Проградуировать прямую – значит нанести на ней точки с последующими возрастающими целочисленными отметками.

2. Длина проекции отрезка называется его заложением и обозначается L . Разность расстояний от концов отрезка до плоскости проекции называется превышением прямой и обозначается I . **Интервалом** прямой называется величина заложения, приходящая на единицу превышения. Уклоном прямой называется величина превышения, приходящаяся на единицу заложения, т. е. уклон-величина, обратная интервалу

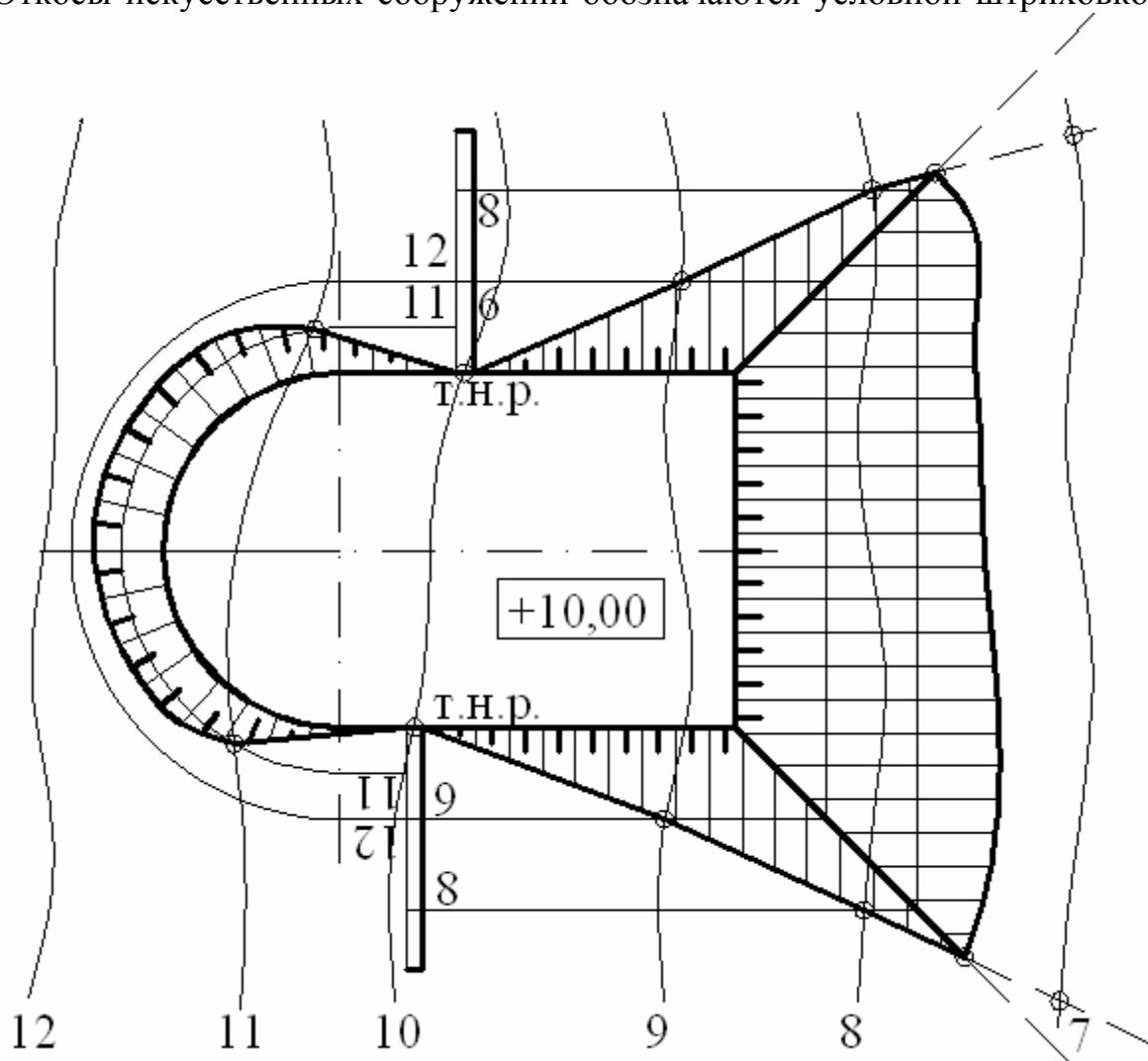
$$i = \frac{I}{L} = \frac{1}{\ell}.$$



М 1:100

3. Градуированная проекция линии ската (линии наибольшего наклона плоскости) называется **масштабом уклона плоскости**. На чертеже масштаб уклона обозначается двумя параллельными линиями, одна из которых – утолщенная.
4. Масштаб уклона определяет положение плоскости в пространстве.

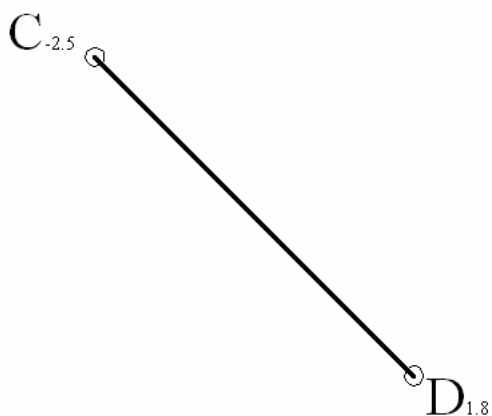
5. Точки пересечения горизонтали топографической поверхности, имеющей такую же отметку, как и горизонтальная площадка, – являются точками нулевых работ.
6. Строим для откосов насыпи и выемки площадки масштабы уклонов и через их деления проводим горизонтали откосов параллельно контуру площадки. В пересечении одноименных горизонталей находим точки, принадлежащие линиям пересечения откосов с местностью, т. е. строим линию границ земляных работ.
7. Откосы искусственных сооружений обозначаются условной штриховкой



в направлении линии ската, состоящей из попеременно проведенных коротких утолщенных и длинных тонких (на всю ширину откоса) штрихов. По расположению и направлению штрихов можно судить о направлении спуска плоскости откоса. Бергштрихи всегда перпендикулярны к горизонталям откосов.

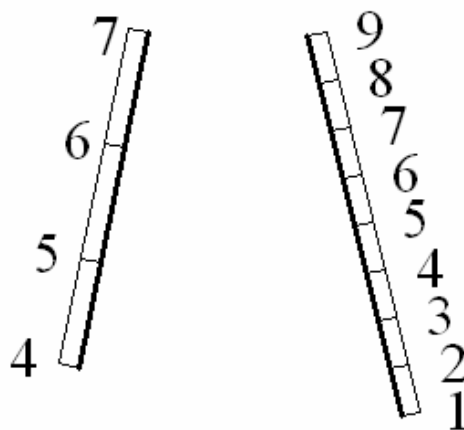
8. Фигура сечения поверхности вертикальной (следовательно, горизонтально-проецирующей) плоскостью, называется **профилем**.

Задача 1



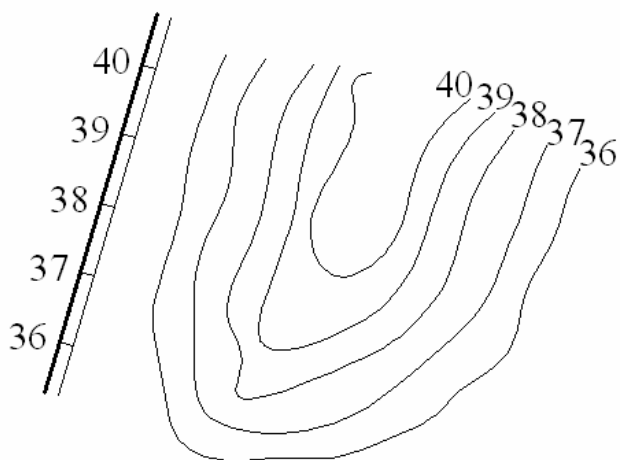
Проградировать прямую CD и:
 а) Определить интервал
 б) Натуральную величину $|AB|$
 в) Угол наклона $[AB]$ к плоскости проекций φ – ?

Задача 2



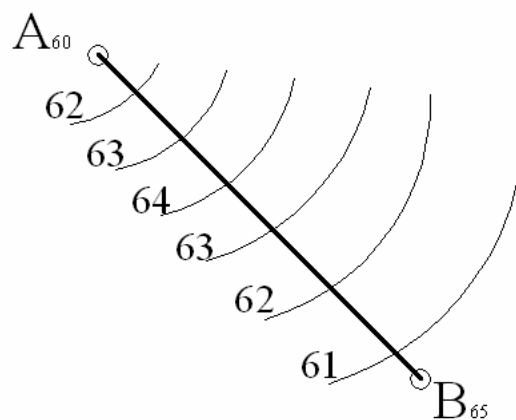
Построить линию пересечения двух плоскостей.

Задача 3



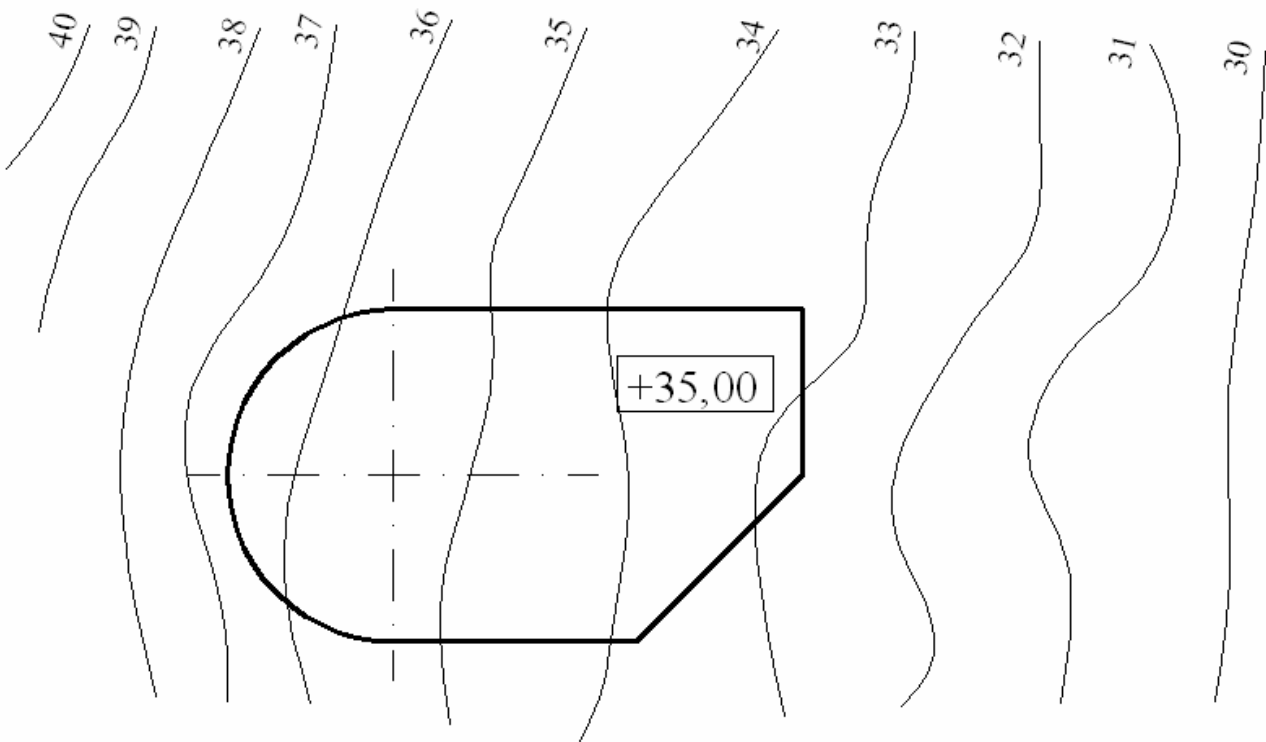
Построить линию пересечения плоскости α с топографической поверхностью.

Задача 4



Построить точку (точки) пересечения отрезка прямой $[AB]$ с топографической поверхностью. Определить видимость.

Задача 5



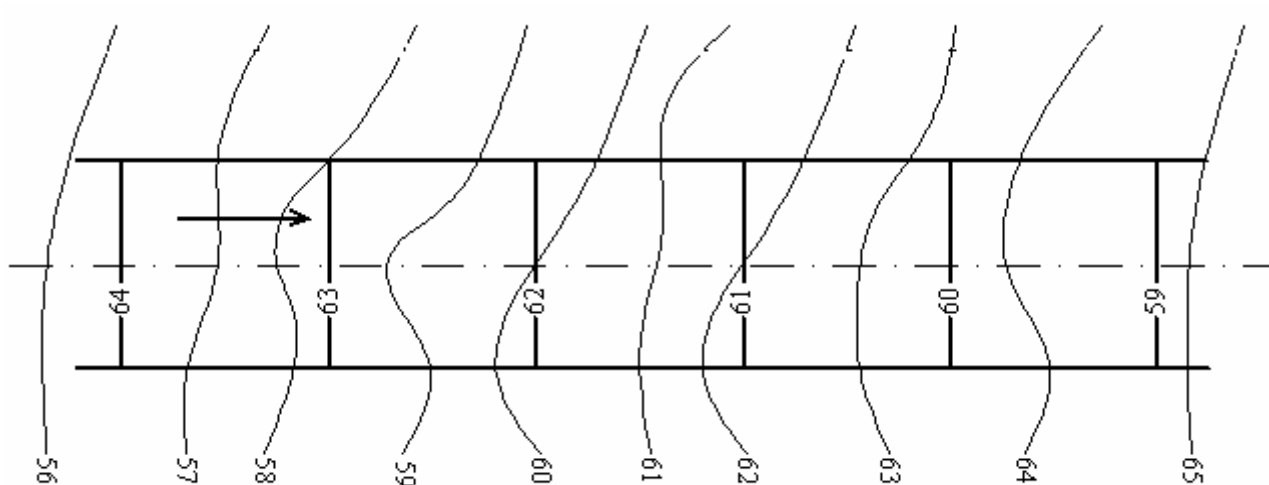
Дано: кусок плоскости уровня (площадка) и топографическая поверхность (местность).

1. Определить положение насыпей и выемок на кромке площадки.
2. Проградуировать откосы насыпей и выемок по заданным уклонам: $i_n = 1:2$, $i_v = 3:4$.

M1:200

3. Построить линии пересечения откосов между собой.
4. Построить линии пересечения откосов с местностью.

Задача 6



Дано: кусок плоскости (дорога) и топографическая поверхность (местность).

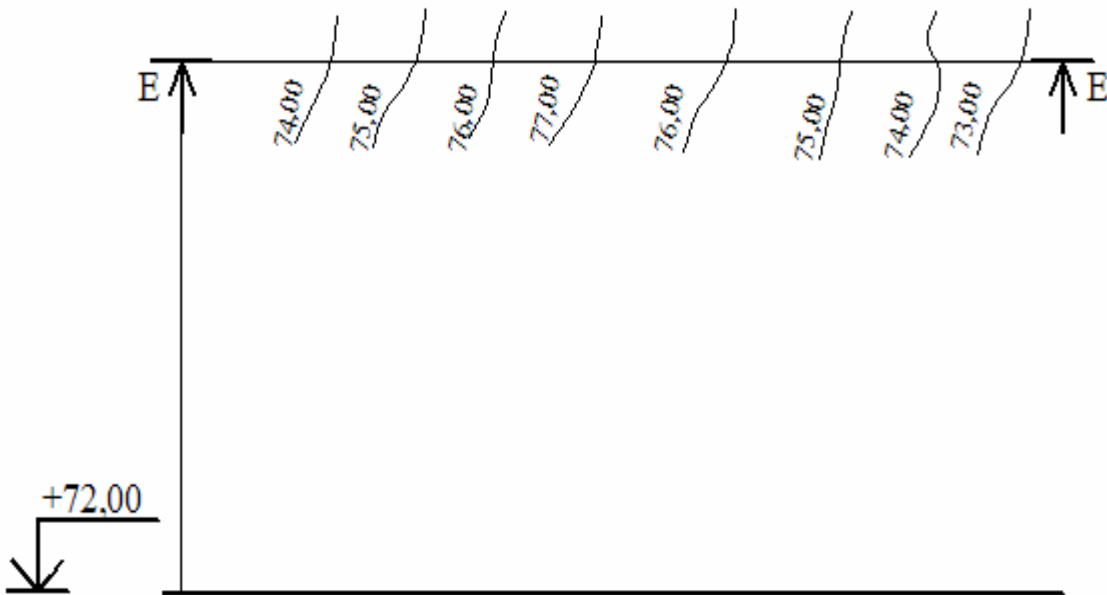
1. Определить положение насыпей и выемок по кромкам дороги.

2. Проградуировать откосы насыпей и выемок по заданным уклонам: $i_n = 1:2$, $i_v = 3:4$.

M1:200

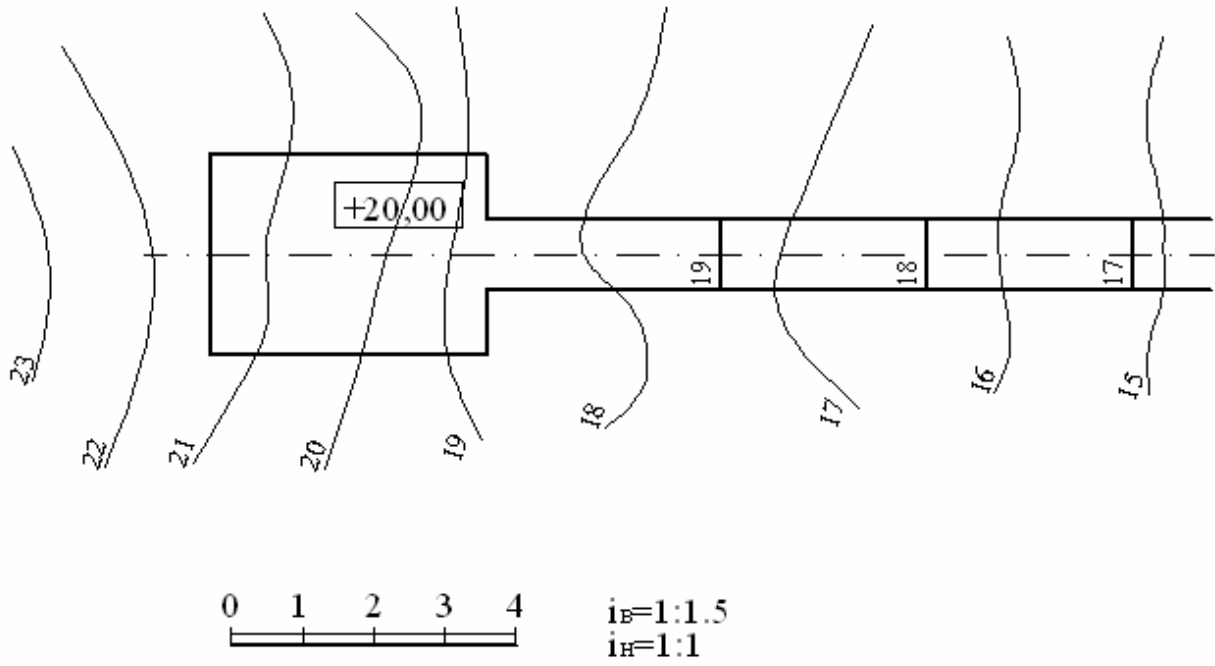
3. Построить линии пересечения откосов с местностью. Определить линию нулевых работ.

Задача 7



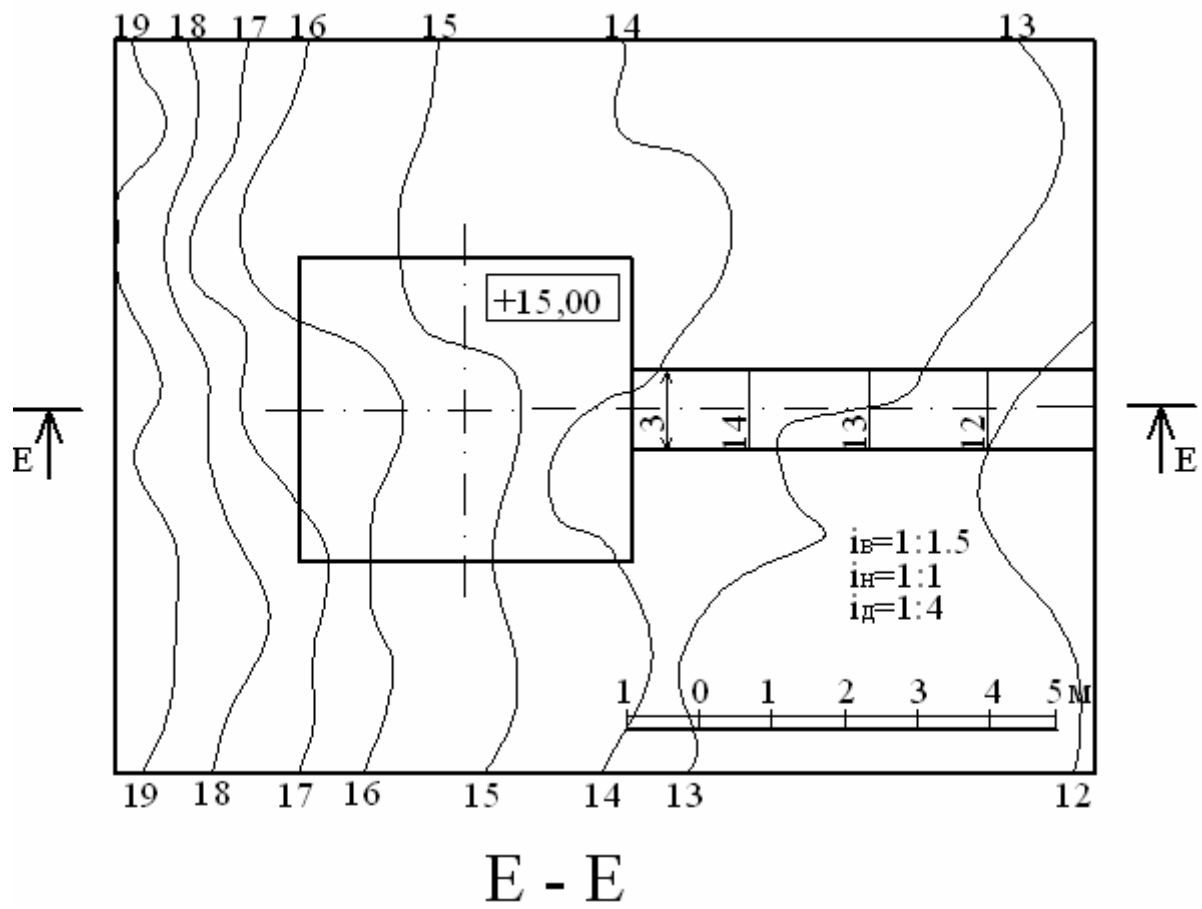
Построить линию пересечения топографической поверхности с проецирующей плоскостью (M1:100).

Задача 8



Построить границы земляных работ с дорогой. Построить профиль.

Задача 9



Построить границы земляных работ для площадки с дорогой и профиль E – E.

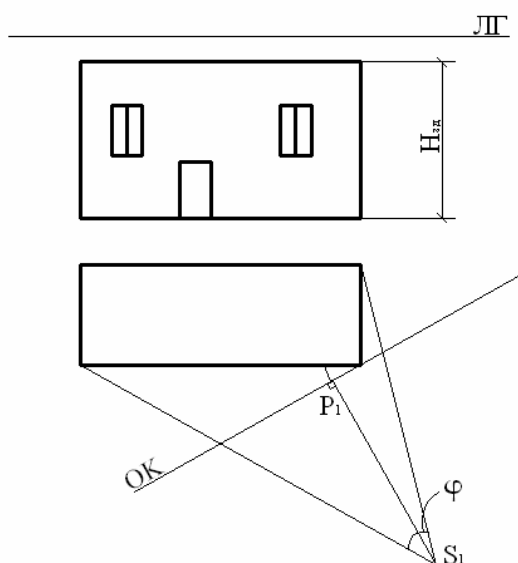
Тема 2: Перспектива и тени

ВОПРОСЫ

1. Что такое перспектива?
2. Что является геометрической основой перспективы?
3. Каковы основные рекомендации по выбору точки зрения?
4. Что является геометрической теорией теней?
5. В чем состоит основная задача теории теней?
6. Определение собственной тени и падающей тени?
7. Что называется границей собственной тени (ГСТ) и как зависит граница падающей тени (ГПТ) от границы собственной тени?
8. Как направлены световые лучи?
9. Что является тенью точки?

ОТВЕТЫ

1. Перспектива – это изображение предмета, получаемое в результате центрального проецирования на плоскость, называемую “картиной”.
2. Геометрической основой перспективы является 1-я позиционная задача.
3. Основные рекомендации по выбору точки зрения:
 - а) Основание картины (ОК) проводится через один элемент поверхности;
 - б) Угол наклона картины к фасаду $\alpha = 25^\circ \div 35^\circ$;
 - в) $P_1S_1 \perp ОК$;
 - г) Дистанция P_1S_1 должна быть $P_1S_1 \geq 1,5H$ здания;
 - д) Угол зрения φ - должен быть:
 $18^\circ \leq \varphi \leq 53^\circ$, оптимально
 $\varphi = 23^\circ \div 30^\circ$.



4. Геометрическая теория теней:

- а) Считается, что лучи света прямолинейны;
- б) Источник света удален бесконечно далеко, это значит, что световые лучи практически параллельны.

5. Основная задача теории теней заключается в определении контуров собственной и падающей теней данного тела.

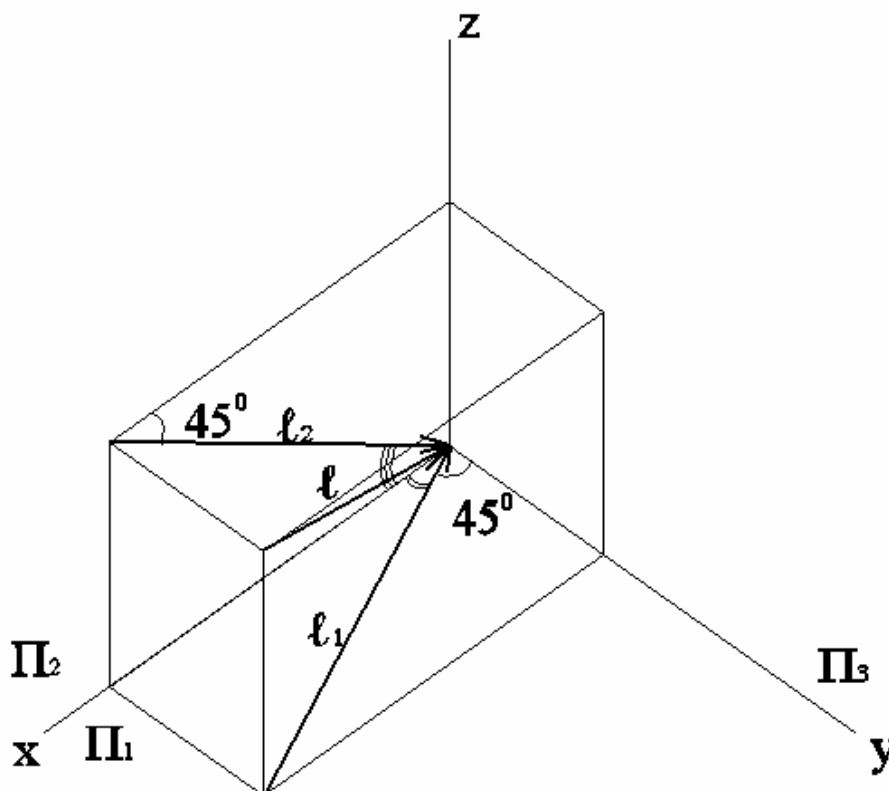
6. Собственной тенью называется тень, которая получается на неосвещенной поверхности самого тела, а тени, отбрасываемые предметом на плоскости проекций и на другие поверхности, называются падающими.

7. Совокупность точек касания световых лучей к поверхности образуют линию, которая называется границей собственной тени (ГСТ).

Граница падающей тени является тенью границы собственной тени.

$$\text{ГПТ} = \text{тень ГСТ}$$

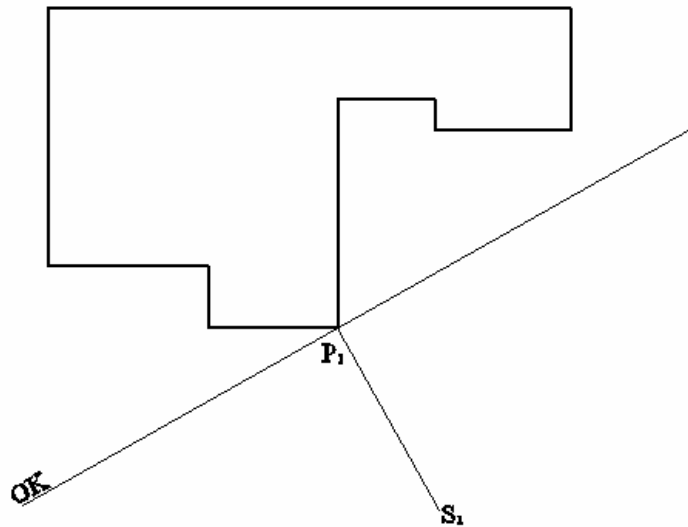
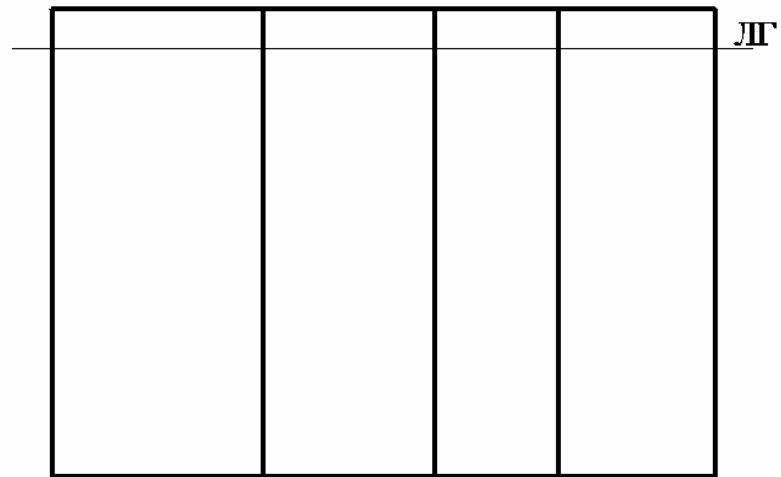
8. За направление светового луча принято направление диагонали куба с гранями, параллельными плоскостям проекций из вершины ближней верхней левой в дальнюю нижнюю правую.



Каждая из проекций светового луча составляет с осью X угол 45° .

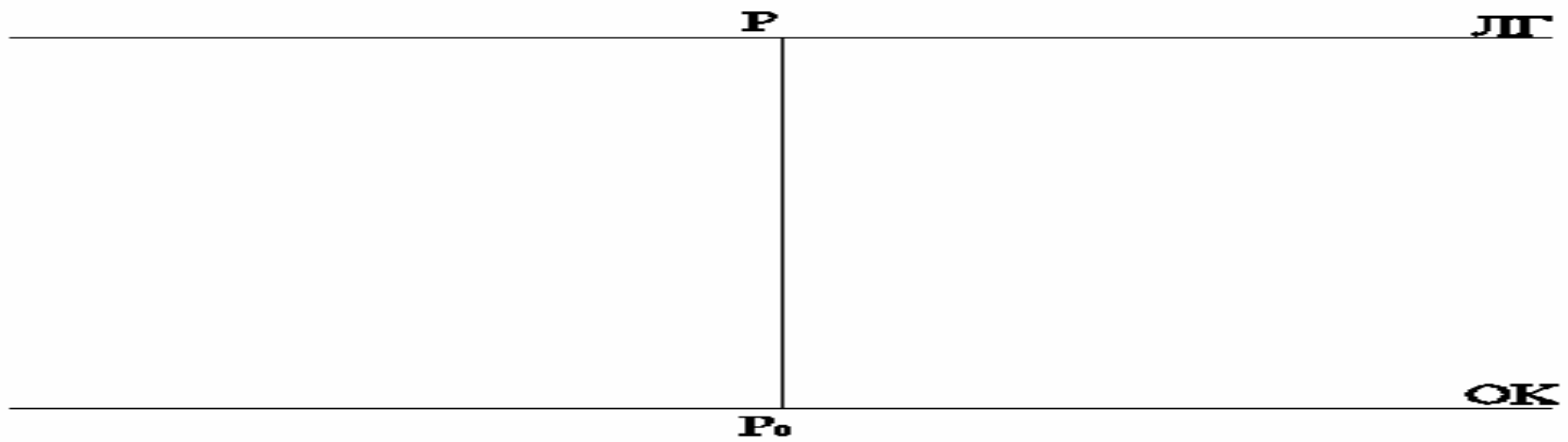
9. Тенью точки является след светового луча, проходящего через данную точку.

Задача 10

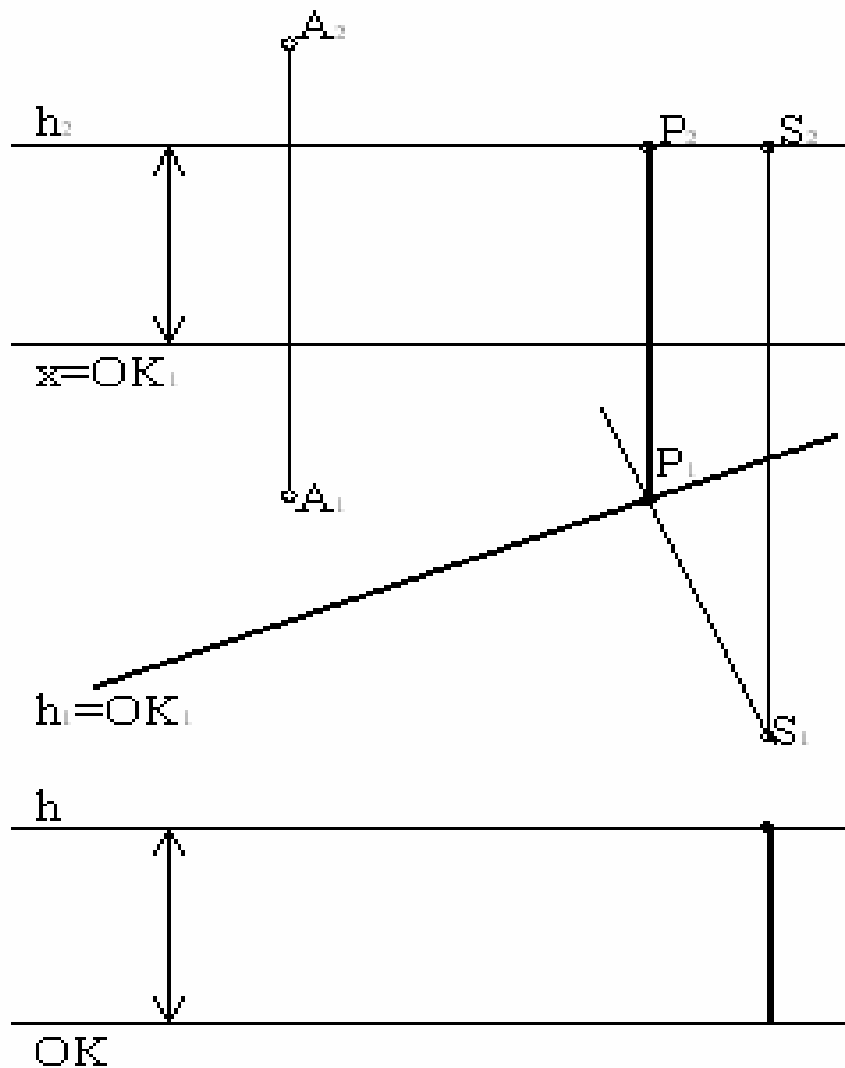


Построить: 1) перспективу схематического здания;
2) собственные и падающие тени в ортогональных проекциях и в перспективе.

Продолжение задачи 10



Задача 11



1. Подготовка технического чертежа:

– назначить картинную плоскость и обозначить прямую – основание картины (OK);

назначить точку зрения (S);

– построить линию горизонта (h);

– построить главную точку картины (P).

2. Подготовка чертежа перспективы:

– построить прямую ОК – основание картины;

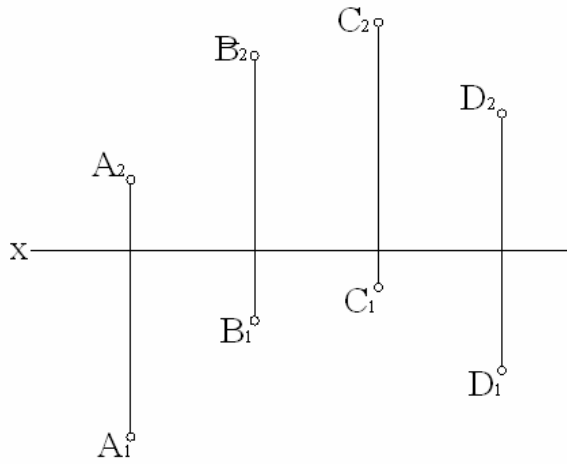
– построить линию горизонта – h на расстоянии, измеренном с фронтальной проекции технического чертежа в натуральную величину или в заданном масштабе;

– отмечаем главную точку картины (из условия размещения чертежа на листе);

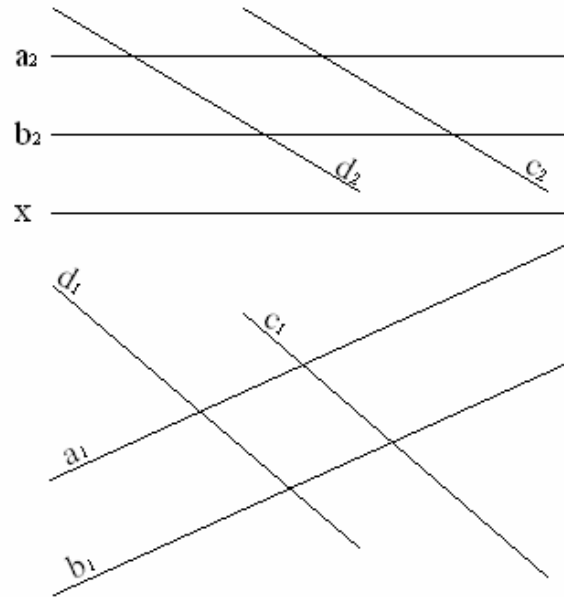
–строим линию отсчета – перпендикуляр из точки P на основание картины.

Построить перспективу точки A.

Задача 12



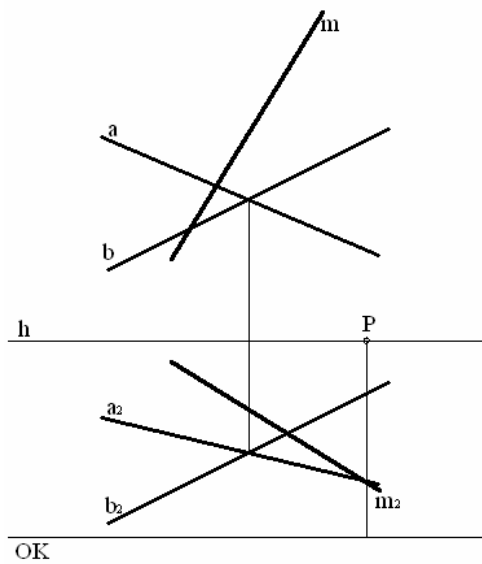
Задача 13



1. Построить перспективу заданных на техническом чертеже точек: A, B, C, D (M2:1)
2. Построить перспективу прямых AD и BD.

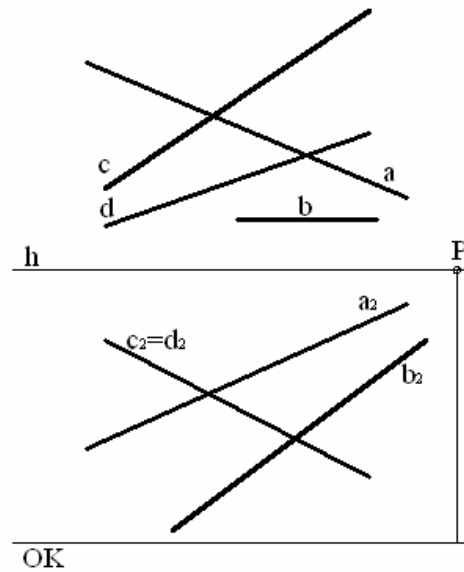
Построить перспективу четырех прямых по их особым точкам – картинным “следам” и точкам “схода”. M2:1.

Задача 14



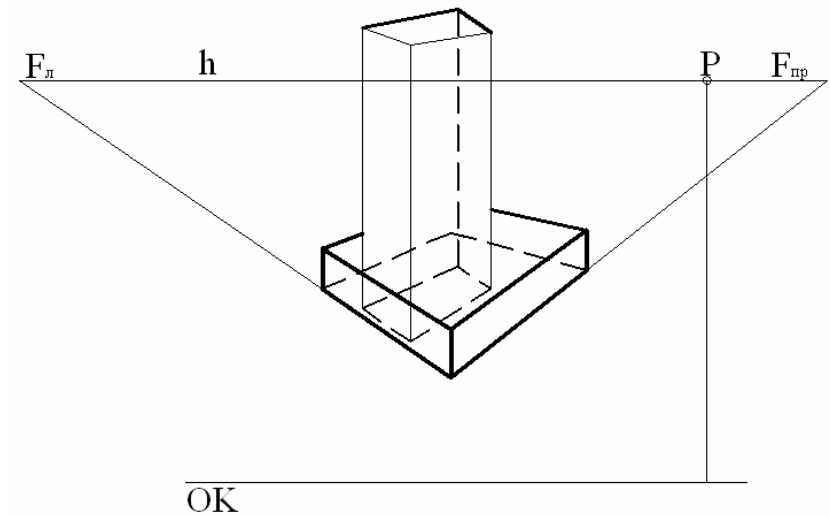
Построить точку пересечения прямой m с плоскостью $\alpha(a||b)$.
 Определить видимость прямой.

Задача 15



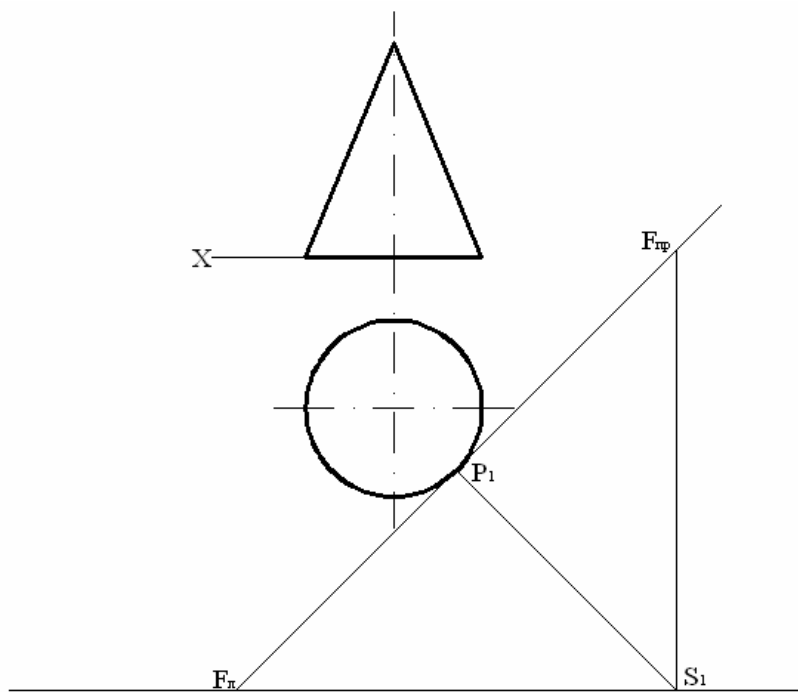
Построить прямую пересечения двух плоскостей $\alpha(a||b)$ $\beta(c||d)$.

Задача 16



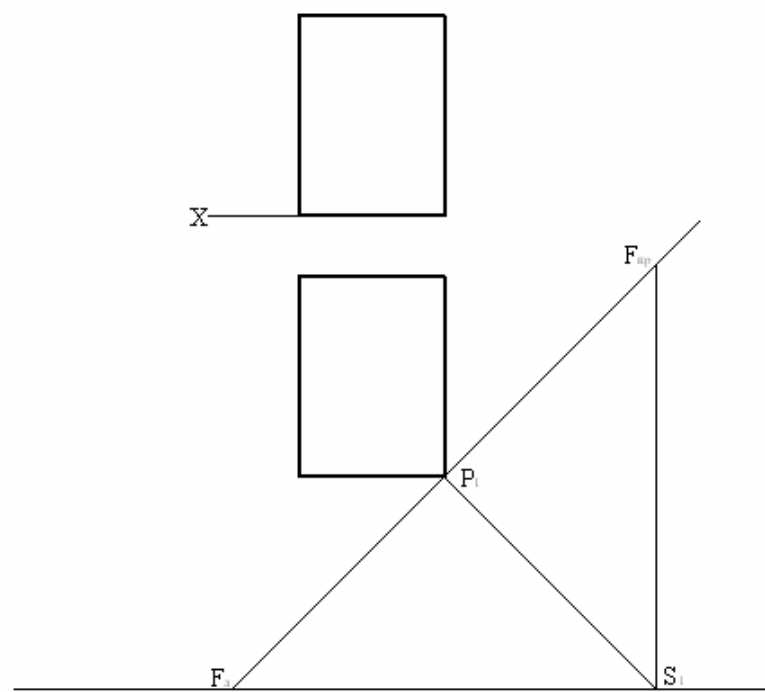
Построить линию пересечения двух параллелепипедов.

Задача 17



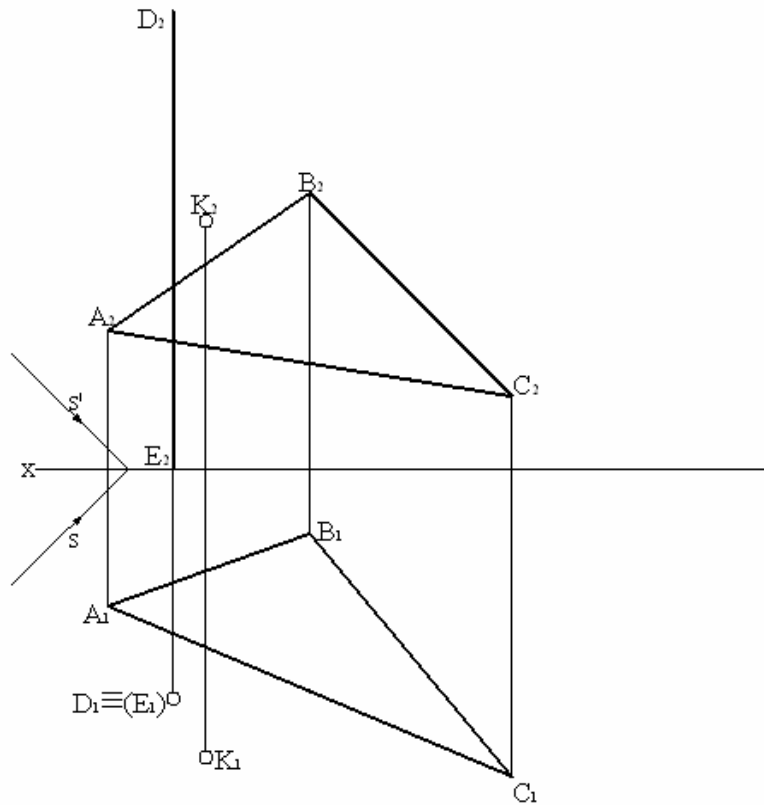
Построить перспективу прямого кругового конуса.

Задача 18



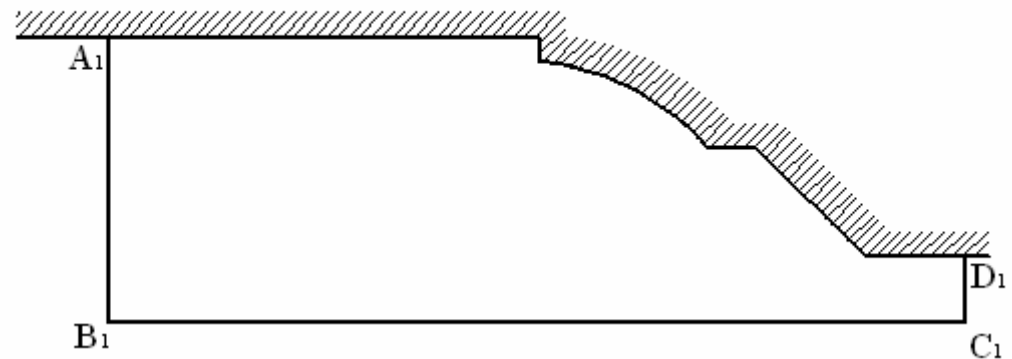
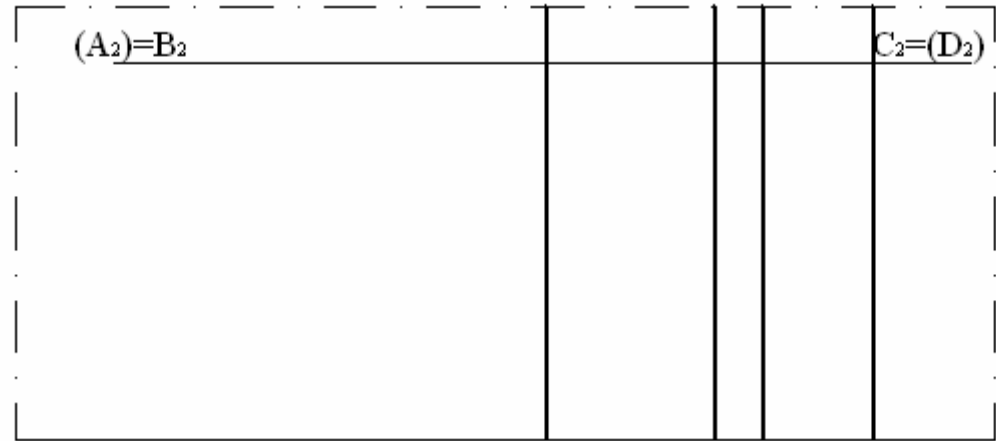
Построить перспективу параллелепипеда.

Задача 19



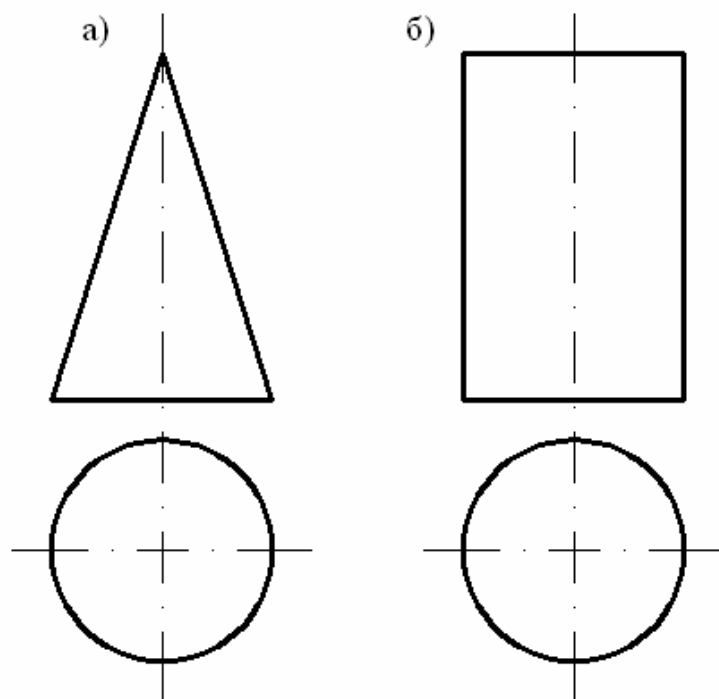
Построить тени, падающие от $\triangle ABC$ и прямой DE на Π_1 и Π_2 , а также тени, падающие от прямой DE и точки K на плоскость $\triangle ABC$.

Задача 20



Построить тень, падающую от горизонтальной пластины ABCD на рельеф стены.

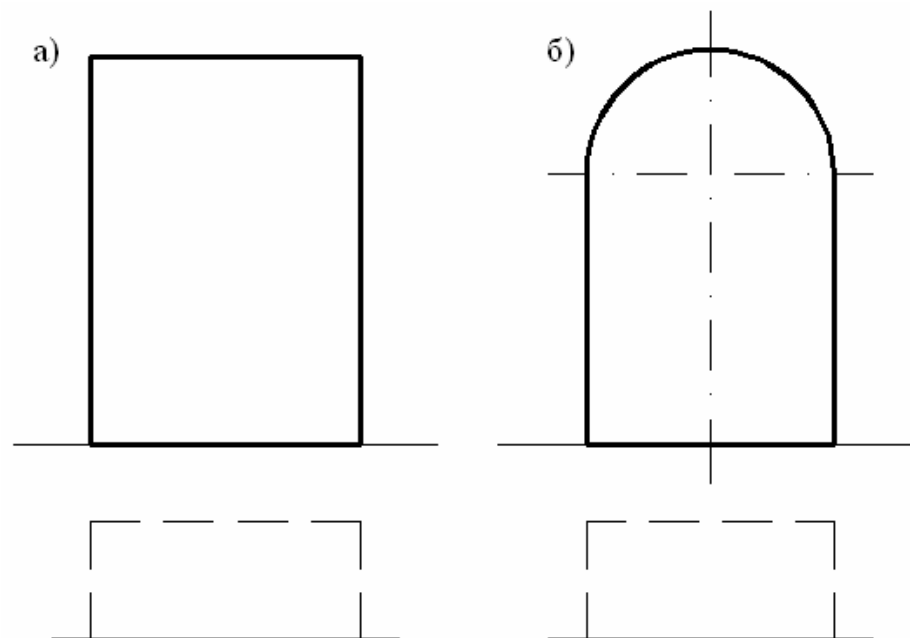
Задача 21



Построить собственные и падающие тени:

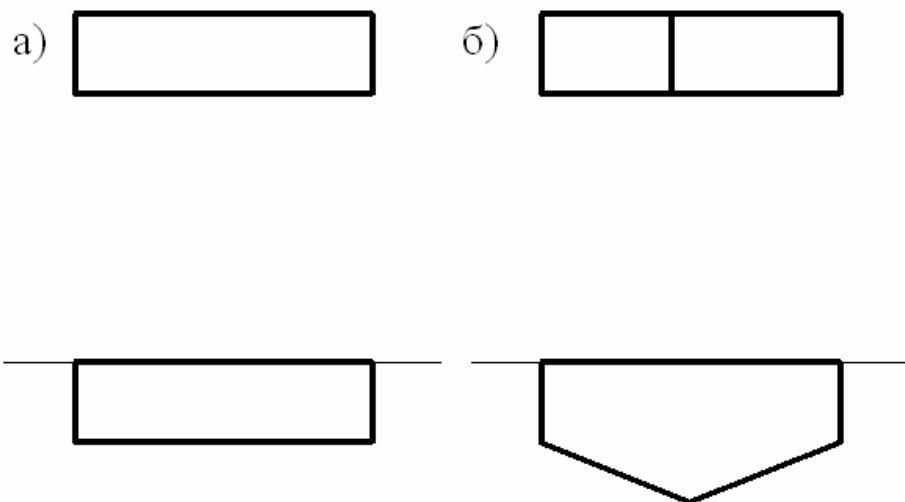
- а) корпуса;
- б) цилиндра.

Задача 22



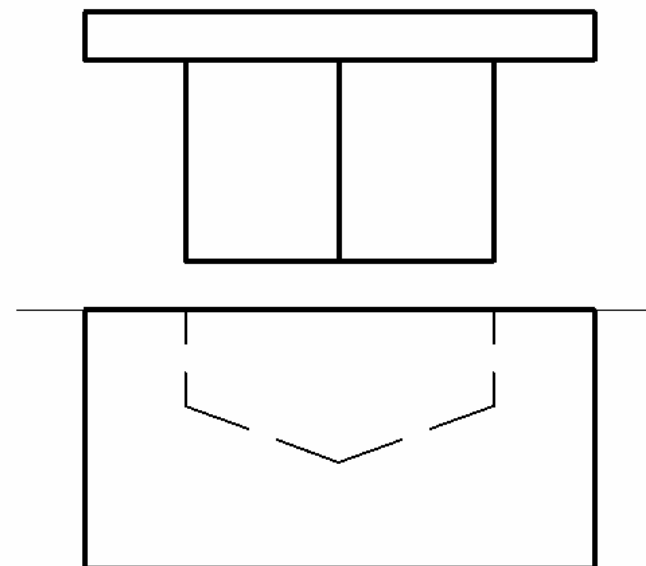
Построить собственные и падающие тени в нишах.

Задача 23



Построить собственную и падающую тень.

Задача 24



Построить тень, падающую от параллелепипеда и призмы на стену, и тень, падающую от параллелепипеда на освещенные грани призмы.

Список литературы

1. Начертательная геометрия: учебник для строительных специальных вузов / Н.Н. Крылов и др.; под ред. Н.Н. Крылова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 224с.
2. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов – Огиевский: под ред. В.О. Гордона и Ю.Б. Иванова. – М.: Высшая школа, 2000. – 272с.
3. Н.С.Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия / Н.С. Кузнецов. – М.: Высшая школа, 1981.
4. Бубенников А.В. Начертательная геометрия / А.В. Бубенников. – М.: Высшая школа, 1983. – 288с.
5. Бубенников А.В. Начертательная геометрия: задачи для упражнений / А.В. Бубенников. – М.: Высшая школа. 1981. – 296с.