

Tallinna Polütehniline Instituut
ТАЛЛИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

M. Kraavim, N. Paluver, O. Rünk, E. Vallas

Kujutav geometria

Lisajarjutusüleanded
ehituslike erialade jaoks

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО
НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

1968

73160



PROGRAMMI TÄIENDAVAD PEATÜKID
EHITUSLIKELE ERIALADELE

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

1. VARJUD

Põhimõisted. Tsentraal- ja paralleelvalgustus. Kiirte standardne siht. Heite- ja omavarjud. Punkti, sirgjoone ja tasapinnalise kujundi varjud. Tasapinnalise kujundi varju- ja valguskülje kindlakstegemine projektsioonidel. Kiivairgete varjud.

Tahukate ja kõverpindade varjud. Tahukate heite- ja omavarjud. Kooniliste ja silindriliste pindade omavarju piirjoone leidmine. Põõrdpindade varjud (puntuvkoonuste võtte). Omavarju piirjoone kuju sõltuvus põõrdpinna meridiaani iseloomust. Kiirt läbivate abilõigete võtte; vastandsuunalise kiire võtte. Lõikuvate pindade varjud.

Varjud aksonomeetrilistel kujutistel. Valguskiirte sihi määramine aksonomeetrias. Heite- ja omavarjud aksonomeetrilistel kujutistel.

2. PERSPEKTIIV

Põhimõisted ja põhilised. Sirgjoone perspektiiv. Sirgjoone pagupunkt ja tasapinna pagusirge. Punkti perspektiivi tuletamine. Perspektiivastmik.

Praktilised perspektiivi tuletamise meetodid. Sirgete meetod (büroomeetod). Allalastud ja ülestõstetud põhiplaani kasutamine. Sirglõigu võrdeline jaotamine perspektiivis. Maastiku perspektiivi tuletamine võrgumeetodil. Mõõtmisülesannete graafilisest lahendamisest fotode järgi (fotogrammeetria elemendid).

Varjud perspektiivis. Valgustuse määramine perspektiivis. Varjude tuletamise põhilised võtted.

1. ТЕНИ

Общие сведения. Центральное и параллельное освещение. Стандартное направление луча. Тени собственные и падающие. Тени точки, прямой и плоской фигуры. Определение освещенности плоской фигуры на проекциях. Тени на скрепляющихся прямых.

Тени граничных и кривых поверхностей. Падающие и собственные тени граничных поверхностей. Определение границы собственной тени на конической и цилиндрической поверхностях. Тени поверхностей вращения (способ обертывающих поверхностей). Зависимость очертания границы собственной тени от характера меридиональной обрабатываемой поверхности вращения. Способы лучевых сечений и обратного луча. Тени пересекающихся поверхностей.

Тени в аксонометрии. Задание освещения в аксонометрии. Собственные и падающие тени на аксонометрическом изображении.

2. ПЕРСПЕКТИВА

Основные элементы и теоремы линейной перспективы. Перспектива прямой. Точки схода прямых и линии схода плоскостей. Построение перспективы точки. Перспективный масштаб.

Практические приемы построения перспективы. Способ архитекторов. Использование опущенного и поднятого планов. Пропорциональное деление отрезков прямой в перспективе. Построение перспективы участка местности по сетке. Основные понятия о графических приемах решения метрических задач по фотографиям (элементы реконструкции перспективы).

Тени в перспективе. Задание освещения в перспективе. Основные приемы построения теней.

3. KVOODITUD RISTPROJEKTSIOON

Punkti, sirge ja tasapinna projekt-sioonid. Kvooditud ristprojektsiooni iseärasused ja kasutamise valdkond. Punkti, sirgjoone ja tasapinna projekt-sioonid. Antud kaldenurgaga tasapinna konstrueerimine läbi antud sirge (nõlvad).

Pindade projekt-sioonid. Tahukad ja kõverpinnad. Konstantse kaldega pinnad. Topograafiline pind. Pinna lõikumine tasapinnaga, sirge ja kõverjoonega. Pindade omavaheline lõikumine.

Ülesannete lahendamine topograafilisel pinnal. Mullaõõde piirjoone tuletamine muldehitiste projektide koostamisel. Varrude tuletamine topograafilisel pinnal.

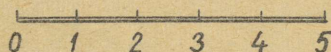
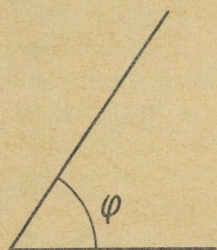
3. ПРОЕКЦИИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ

Проекции, точки, прямой и плоскости. Особенности проекций с числовыми отметками и области их применения. Проекция точки, прямой и плоскости. Построение плоскости заданного уклона, проходящей через заданную прямую (откос).

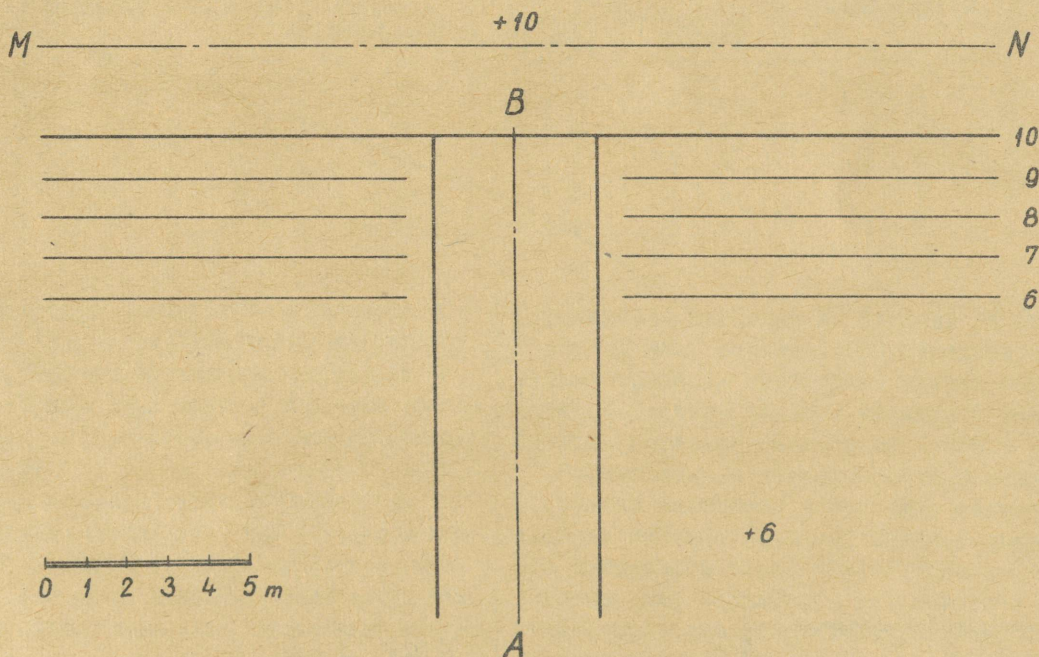
Проекция поверхностей. Гранные и кривые поверхности. Поверхности равного уклона. Топографическая поверхность. Пересечение поверхности с плоскостью, прямой и кривой линиями. Взаимное пересечение поверхностей.

Решение задач на топографической поверхности. Построение границ земляных работ при проектировании инженерных сооружений. Построение теней на топографической поверхности.

127



128



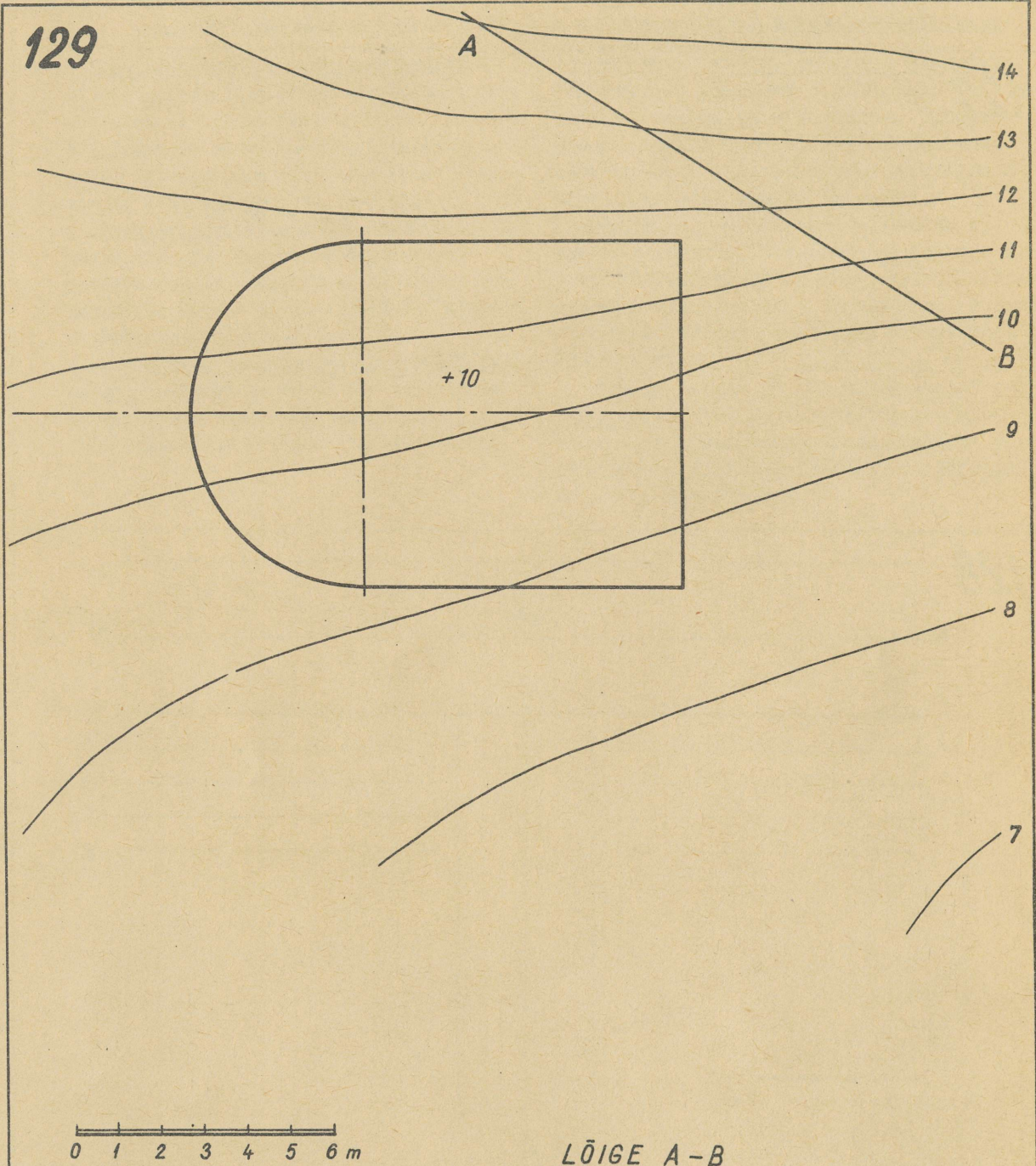
127. Tuletada kvooditud ristprojektsioonis sirget AB läbivate ja antud kaldenurka φ omavate tasapindade α ja β jäljed j_α ja j_β .

128. Juurdepääsuks maanteele MN kõrgusega 10 m, ehitatakse kaldtee AB, mis algab kohalt A horisontaalsel pinnal, mille kõrgus on 6 m. Joonestada kogu muldehituse plaan, kui tee AB kalle (kaldenurga tangens) on $\frac{1}{3}$, tee nõlvade kalle aga 1. (Maantee MN nõlvade kalle on joonisega määratud.)

127. Построить в проекциях с числовыми отметками следы j_α и j_β плоскостей α и β , проходящих через прямую AB и имеющих заданный угол наклона φ .

128. Для въезда на шоссе MN с отметкой 10 м строят наклонную дорогу AB, которая начинается с горизонтальной местности, имеющей отметку 6 м. Построить план всего земляного сооружения, если уклон (тангенс угла наклона) дороги AB равен $\frac{1}{3}$, а уклон ее откосов 1. Уклон откосов шоссе MN определен чертежом.

129



129. Horisontaalidega määratud maastikul on vaja ehitada joonisel näidatud kujuga rõhtne väljak kõrgusega +10 m. Joonestada selle väljaku plaan, võttes väljaku nõlvade kaldeks kuhjel $\frac{1}{2}$ ja süvendil 1.

Joonestada ka kallete graafik.
Joonestada väljaku ja maastiku profiil sirge AB kohalt.

129. На участке топографической поверхности, заданной горизонталями, требуется запроектировать горизонтальную площадку, имеющую заданную на чертеже форму и отметку +10 м. Построить план этой площадки, если уклон откосов насыпи $\frac{1}{2}$, а уклон откосов выемки 1. Построить также угловой масштаб уклонов.

Построить профиль площадки и местности по прямой AB.

GRAAFILINE TÖÖ - №6 - ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Joonise pealkiri: Väljak.

Tähtpäev: harjutustund XXI.

Töö sisu. Lahendada kvooditud ristprojektsioonis mõõduga 1:200 (formaadil 12) järgmised ülesanded:

1. Horisontaalidega määratud topograafilise pinna tükil projekteerida etteantud kõrgusmärgiga ja kujuga horisontaalne väljak ning tema juurde viiv etteantud kaldega tee.

2. Tuletada valmis väljaku ja selle ümbruse profiil piki sirget AB.

Märkus1: Ülesannete andmed on esitatud joonistel 1, 2 ja 3 ning alljärgnevas tabelis.

Наименование работы: Площадка.

Срок: упражнения XXI.

Содержание работы. Выполнить в проекциях с числовыми отметками в масштабе 1 : 200 (на формате 12) следующие задачи:

1. На участке топографической поверхности, выраженной горизонталями, запроектировать горизонтальную площадку, имеющую заданную числовую отметку и форму, а также ведущую к ней дорогу с заданным уклоном.

2. Построить профиль площадки и местности по линии АВ.

Примечания. Задания даны на фиг. 1, 2, 3 и в следующей таблице.

Variant Вариант	Joonis Фигура	Väljaku kõrgusmärk Отметка площадки	Nõlvade kalded Уклоны откосов		Tee kalle Уклон дороги
			täitel Насыпи	Süvendil Выемки	
0; 1	1	+ 20	1 : 2	3 : 4	1 : 5
2; 3	1	+ 20	2 : 3	1 : 1	1 : 4
4; 5	2	+ 30	1 : 2	3 : 4	1 : 5
6; 7	2	+ 30	2 : 3	1 : 1	1 : 4
8; 9	3	+ 30	1 : 2	3 : 4	1 : 5

Horisontaalid joonestatakse formaadile 12 vaba käega, jäljendades ülesande joonist. Väljaku ülekandmisel formaadile 12 tuleb määrata tema mõõtmed ülesande joonise järgi ja need ümber arvutada mõõdusuhtele 1 : 200.

Topograafilise pinna ja muldehituse nõlvade horisontaalid kaetakse värvilise tušiga (joonejämedus 0,2 mm). Seejuures topograafilise pinna horisontaalide osad, mis jäävad muldehituse alla, tõmmatakse kriipsjoonega.

Kõik muldehituse kontuurjooned kaetakse musta tušiga (joonejämedus 0,6 - 0,8 mm).

Profiili joonestamiseks kasutada vaba ruumi kirjanurga kõrval.

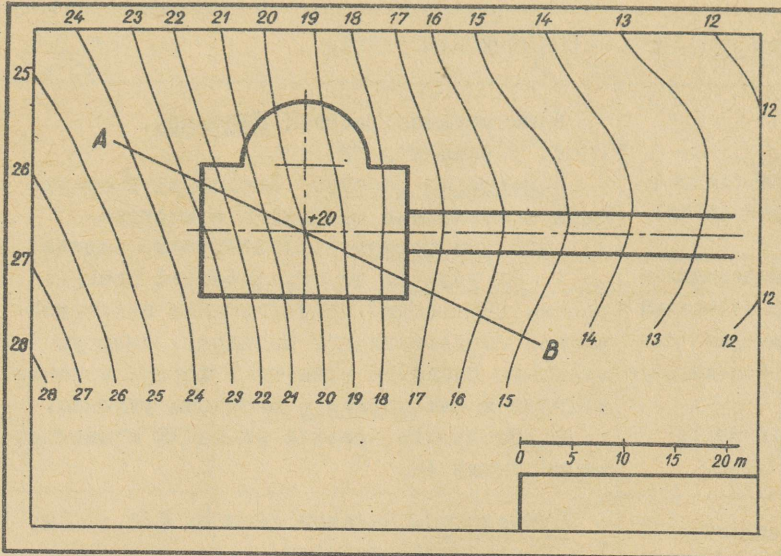
Joonmõõdule joonestada juurde ka nõlvakallete graafik.

Горизонтали проводят на формате 12 от руки с учетом фиг. задания. При переносе площадки на формат 12 необходимо сперва определить ее размеры по фиг. задания и затем сделать пересчет на масштаб 1:200.

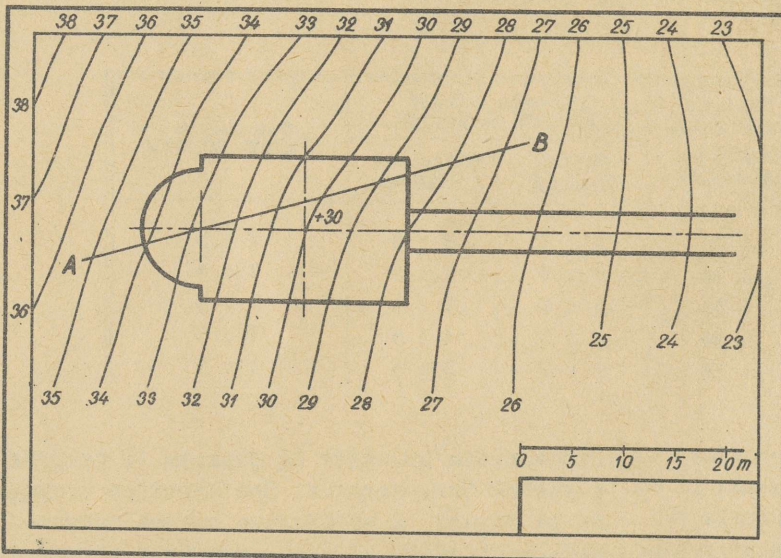
Горизонтали топографической поверхности и откосов земляного сооружения обводят тонкими линиями (0,2 мм) цветной тушью. При этом части горизонталей топографической поверхности, остающиеся под земляное сооружение, проводят штриховыми линиями. Все контурные линии земляного сооружения обводят черной тушью (толщина линий 0,6-0,8).

Для построения профиля следует использовать свободное место левее углового штампа.

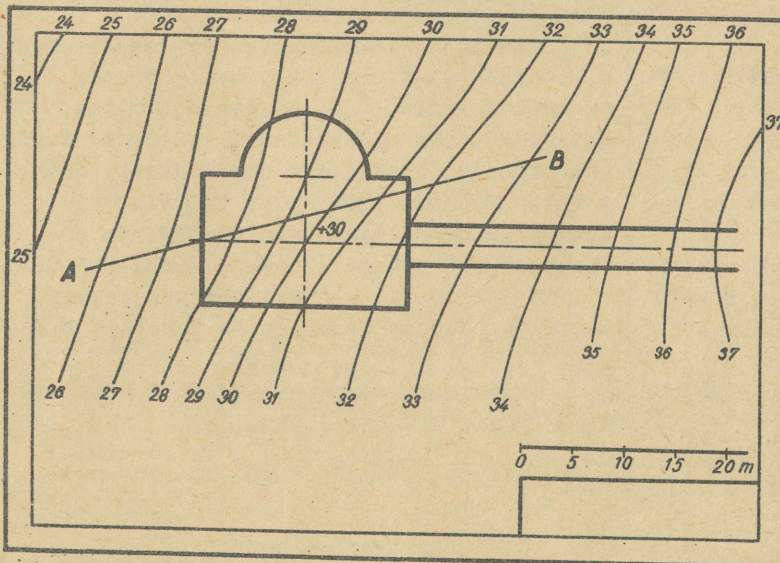
К линейному масштабу следует пристроить также угловой масштаб уклонов.



Жоонис -4-Чертеж



Жоонис -2-Чертеж



Жоонис -3-Чертеж

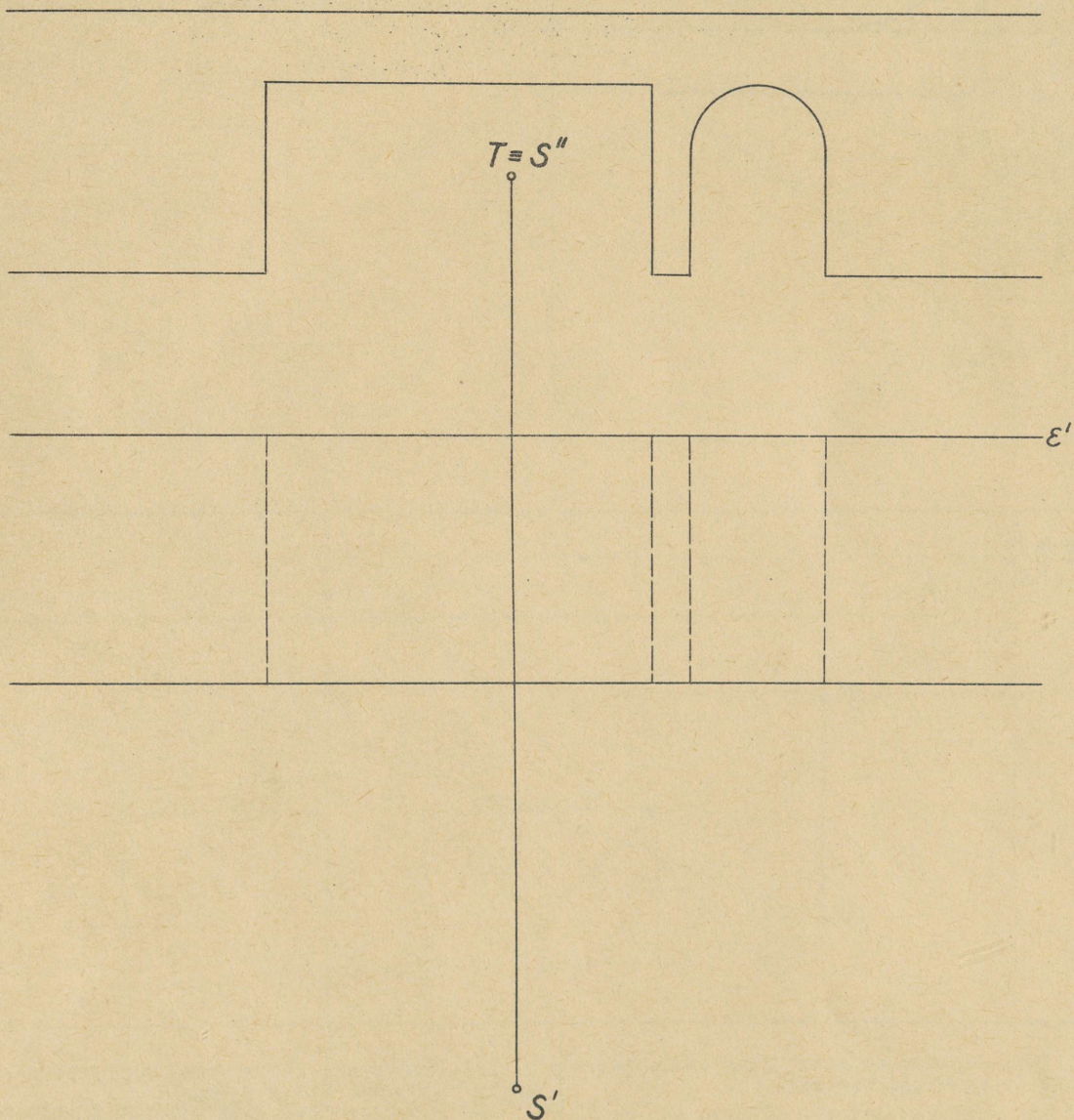
Н А Р Ј У Т У С Т У Н Д - Х Х - У П Р А Ж Н Е Н И Я

Loeng perspektiiviõpetuse
alustest

Лекция по основам
перспективы

Н А Р Ј У Т У С Т У Н Д - Х Х I - У П Р А Ж Н Е Н И Я

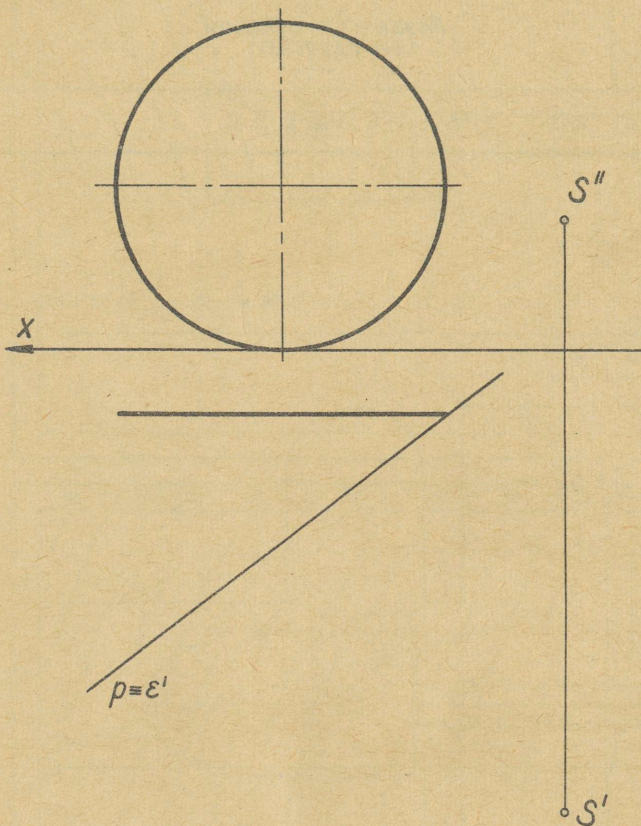
130



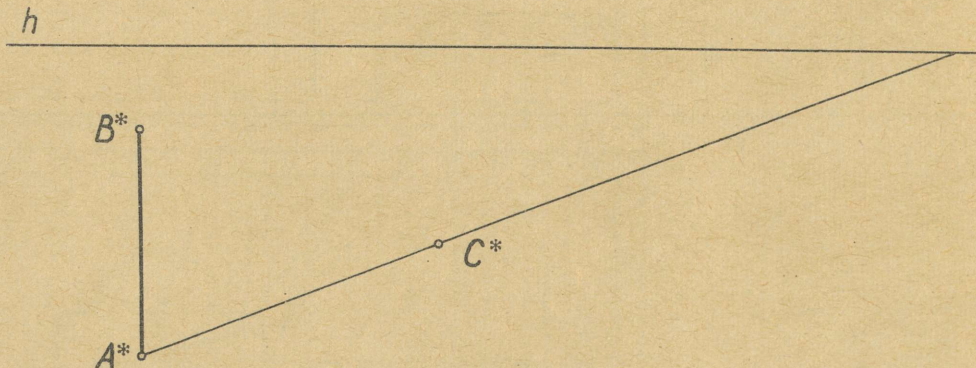
130. Tuletada viadukti perspektiiv ekraanil ϵ , kasutades joonisel näidatud silmapunkti S .

130. Построить перспективу виадукта на экране ϵ , используя заданную точку зрения S .

131



132



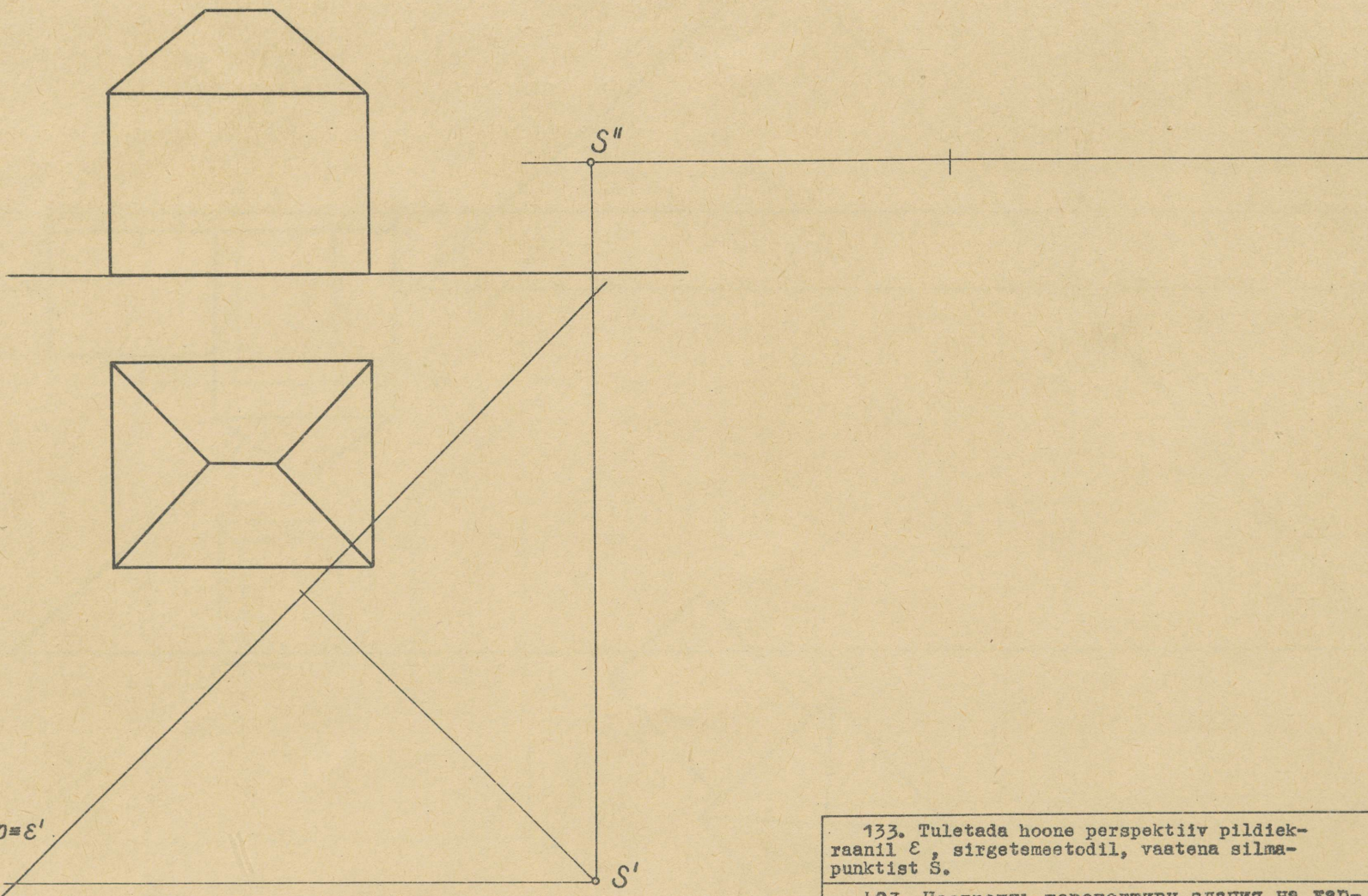
131. Joonestada antud ringjoone perspektiiv punktide meetodil.

132. Horisontaalsele lõigule AC, mille perspektiiv on A^*C^* , on vaja "püstitada" 6 aiaposti, üksteisest võrdsel kaugusel. Joonestada postide rea perspektiiv, kui esimese posti perspektiiv on A^*B^* . Märkida sirgel A^*C^* punkt D^* nii, et ruumis $CD = AC$.

131. Построить перспективу заданной окружности методом следа луча.

132. На горизонтальном отрезке AC, перспектива A^*C^* которого задана, надо установить на равных расстояниях друг от друга 6 стоек ограды. Построить перспективы этих стоек, если A^*B^* перспектива первой стойки. На прямой A^*C^* отметить точку D^* так, чтобы в пространстве было $CD = AC$.

133



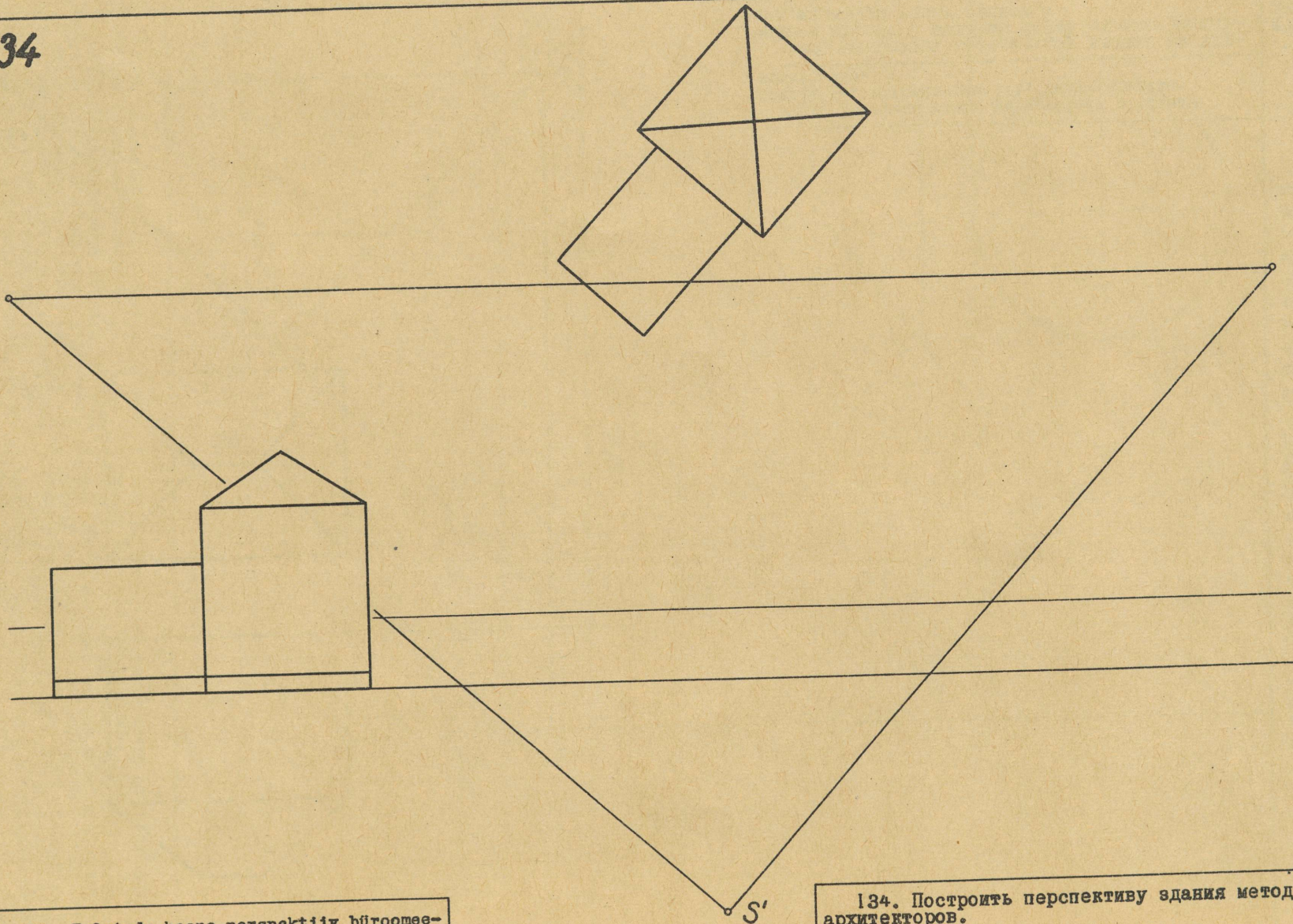
9

133. Tuletada hoone perspektiiv pildiekraanil ϵ , sirgetemeetodil, vaastena silmapunktist S .

133. Построить перспективу здания на картинном экране ϵ методом точек схода, используя заданную точку зрения S .

134

- 10 -

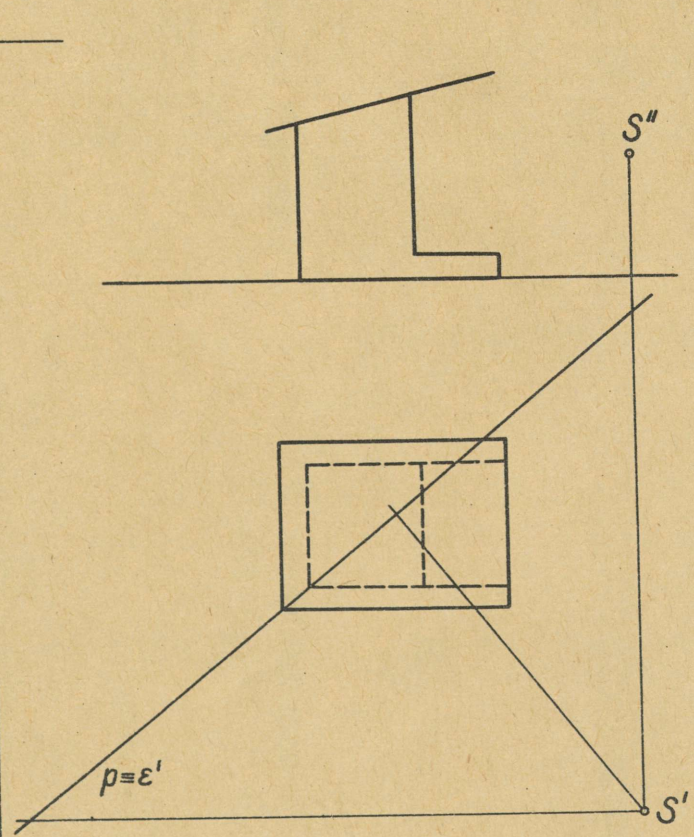


134. Tuletada hoone perspektiiv büroomeetodil.

134. Построить перспективу здания методом архитекторов.

135

- 11 -



135. Tuletada antud kioskist kaks korda suurendatud perspektiiv - pildiekraanil ϵ , vaatena silmapunktist S .

135. Построить увеличенную в 2 раза перспективу kiosка на картинном экране ϵ при заданной точке зрения S .

НАРТУСТУСТУНД - XIII - У П Р А Ж Н Е Н И Я

GRAAFILINE TÖÖ - №7 - ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Joonise pealkiri: Elamu perspektiiv.
Tähtpäev: harjutustund XXIV.

Töö sisu. Konstrueerida formaadil
22(420 x 594) antud elamu perspektiiv.

Märkus. Ülesande andmed on esitatud
joonistel 1 ja 2 ning alljärgnevas tabelis.

Perspektiivi joonestamisel tuleb vaatesuund valida noole A või B sihis, olenevalt ülesande variandist.

Joonisel peavad olema näidatud põhilised konstruktsioonid, mis on vajalikud perspektiivi joonestamisel. Joonise katmisel tušiga tuleb kontuurjoonte jämedus võtta mitte üle 0,5 mm.

On soovitatav viimistleda perspektiiv pildiks, s.t. kujutist tuleb täiendada mõnesugusel määral ka hoonet ümbritseva loodusega.

Наименование работы: Перспектива здания. Срок: упражнения XXIV.

Содержание работы: Построить на формате 22(420 x 594 мм) перспективу заданного здания.

Примечания. Задания даны на черт. I и 2 и в приведенной ниже таблице.

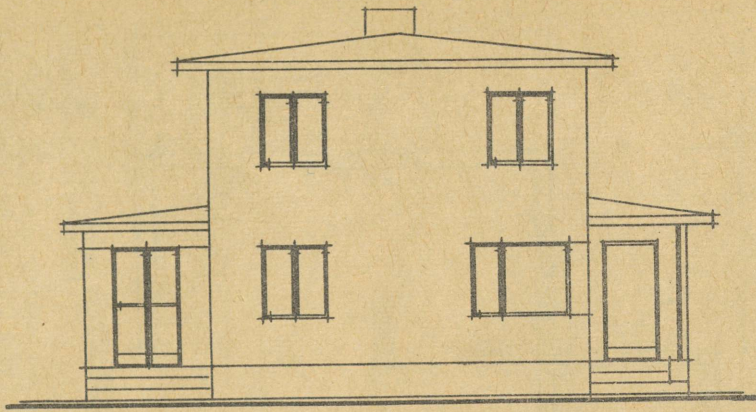
При построении перспективы вид на здание следует выбрать по стрелке А или В, в зависимости от варианта задания. На чертеже должны быть показаны основные построения, необходимые для получения перспективы. При обводке тушью толщину контурных линий следует выбрать не более 0,5 мм.

Перспективу рекомендуется оформить в виде картины, т.е. изображение следует дополнить в некоторой степени окружающей здание природой.

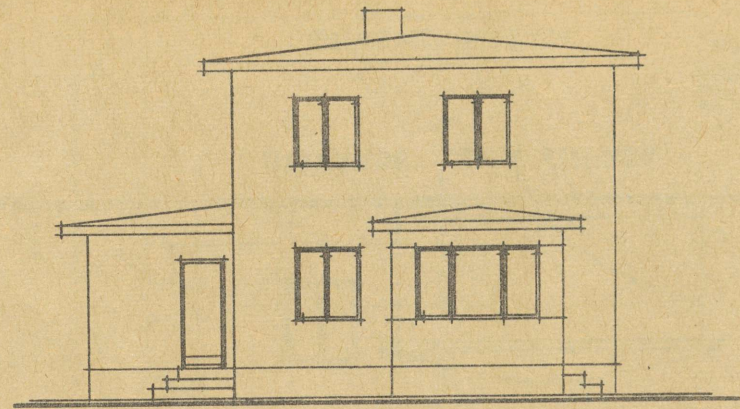
Variant Вариант	Joonis Чертеж	Vaatesuunda määrav nool Вид на здание по стрелке
0; 1	1	A
2; 3; 4	1	B
5; 6	2	A
7; 8; 9	2	B

Loeng varjude kohta

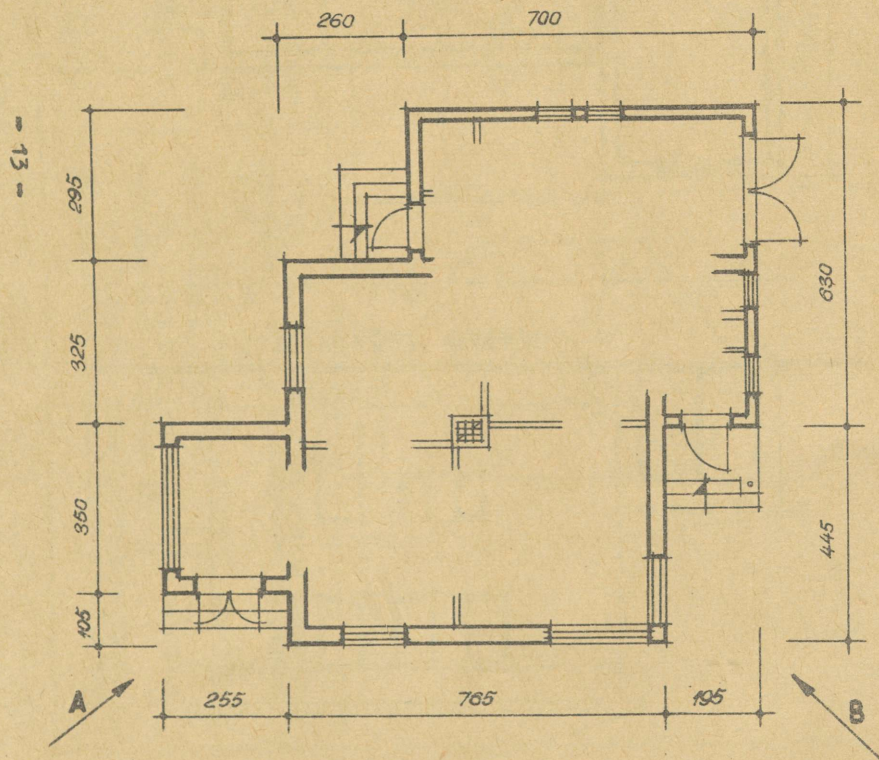
Лекция по теории теней



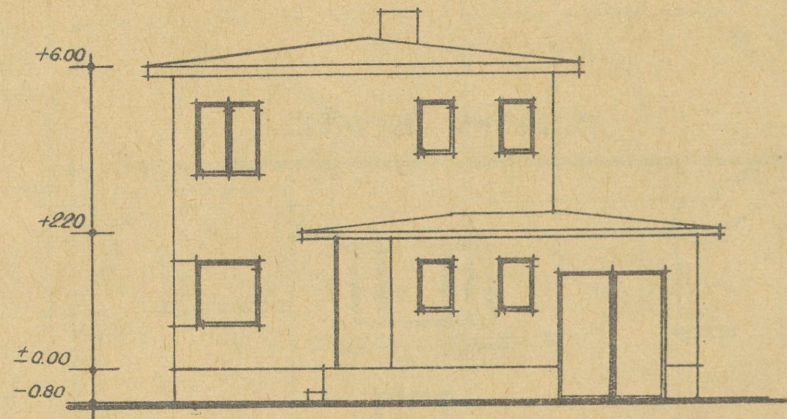
ESIVAADE ФАСАА



OTSVAADE ВИА СЛЕВА

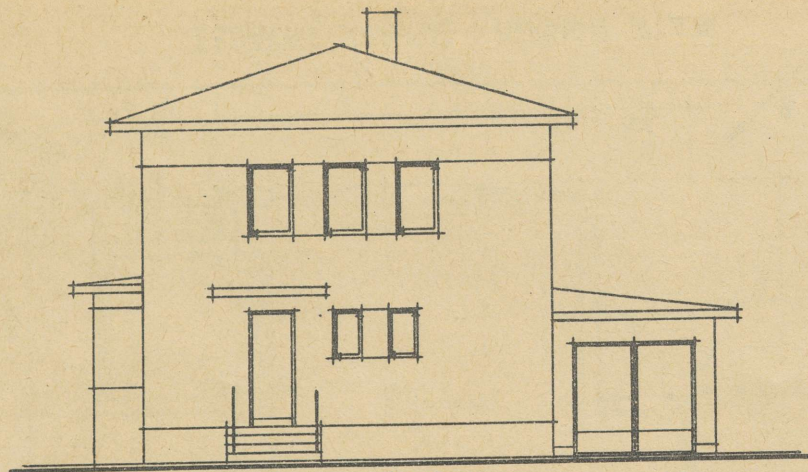


ESIMENE KORRUS ПЕРВЫЙ ЭТАЖ

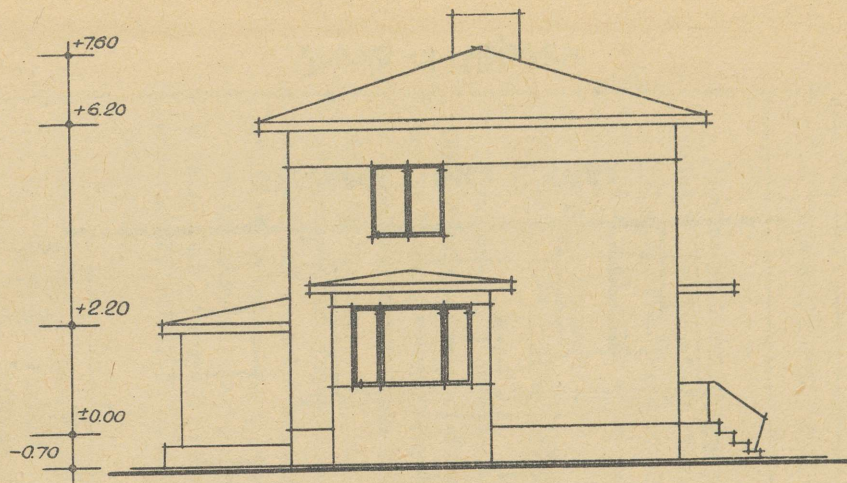


OTSVAADE ВИА СПРАВА

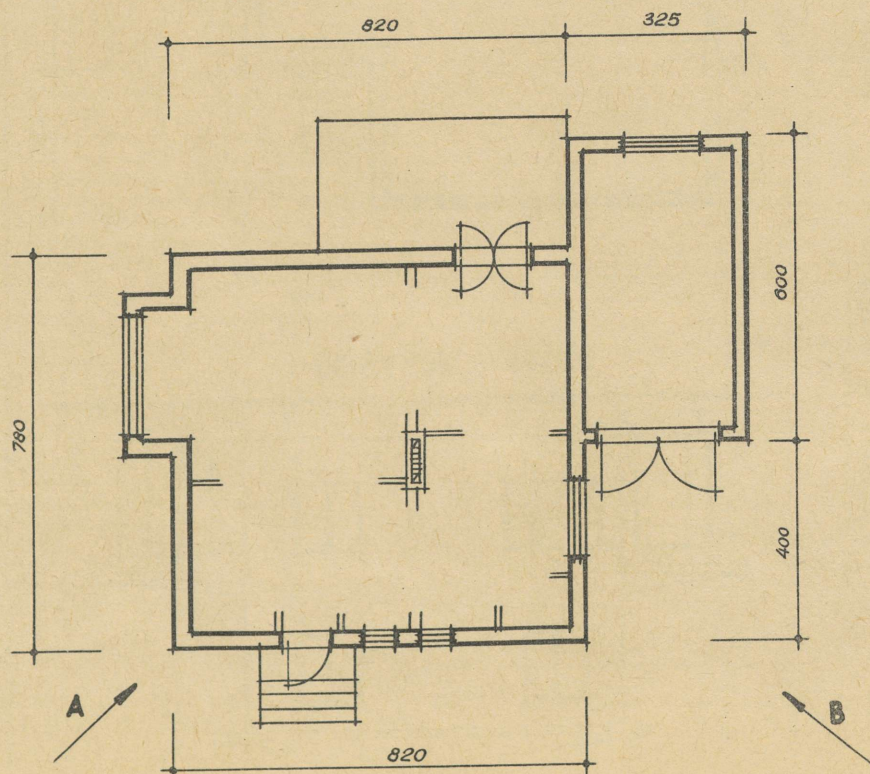
Joonis - 1 - Чертеж



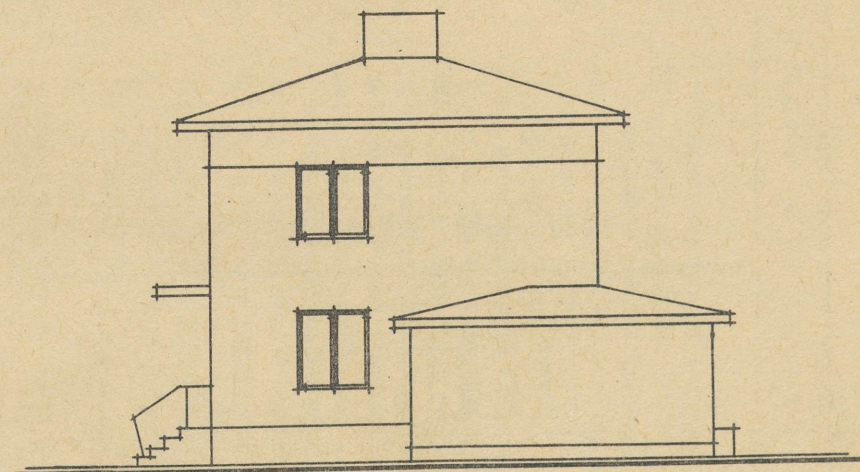
ESIVAADE ФАСАД



OTSVAADE ВИА СЛЕВА



ESIMENE KORRUS ПЕРВЫЙ ЭТАЖ

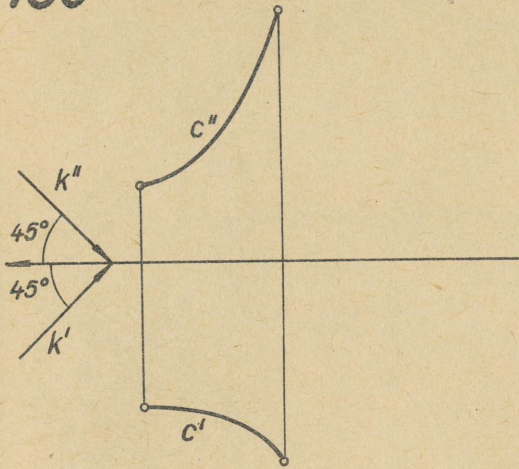


OTSVAADE ВИД СПРАВА

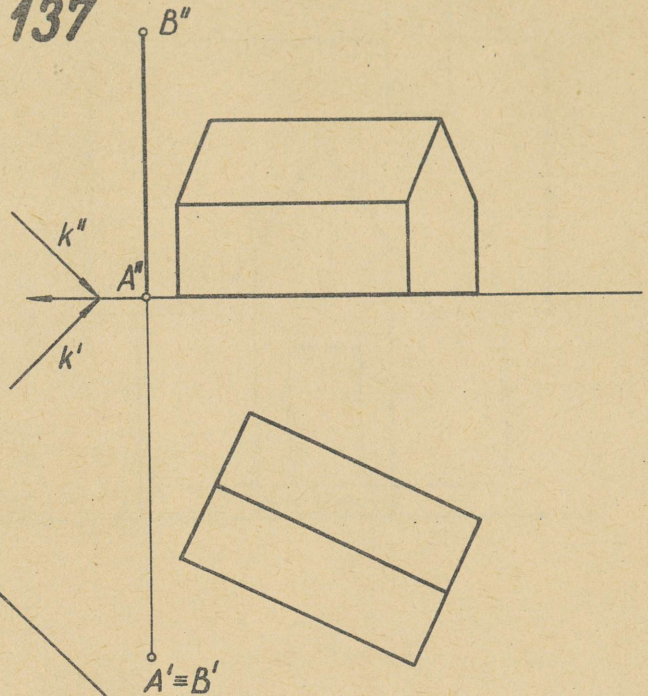
Joonis-2-Чертеж

14

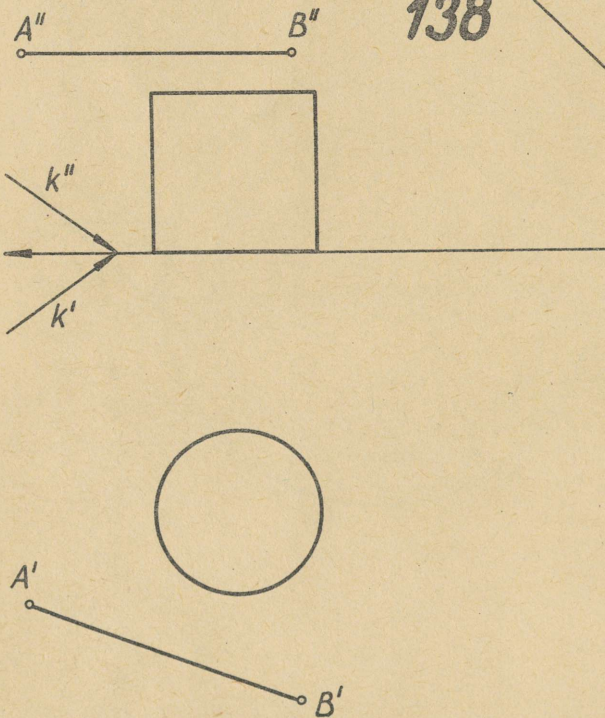
136



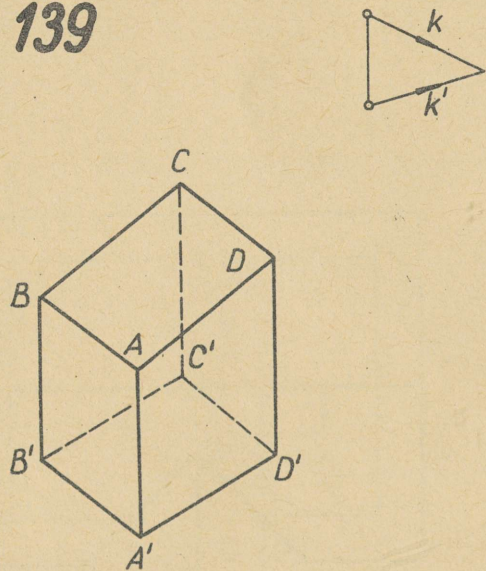
137



138



139



136. Tuletada kõverjoone c varjud ekraanidel ϵ_1 ja ϵ_2 kiirte hariliku sihi k puhul.

137. Tuletada posti AB ja hoone oma- ja heitevarjud.

138. Tuletada sirglõigu AB ja silindri oma- ja heitevarjud.

139. Tuletada prismalise keha varjud aksonomeetrias kiirte antud sihi k puhul.

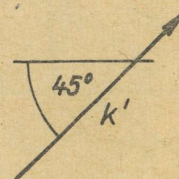
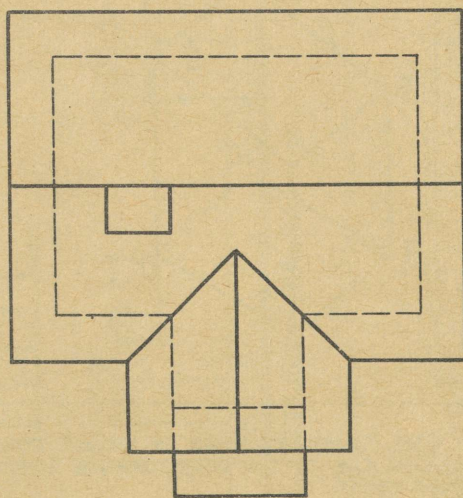
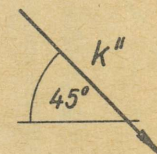
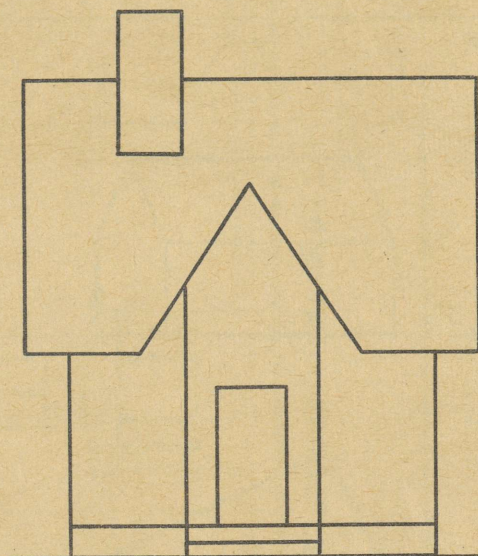
136. Построить тени от кривой линии C на экранах ϵ_1 и ϵ_2 при обыкновенном направлении лучей света k .

137. Построить собственные и падающие тени здания и столба AB .

138. Построить собственные и падающие тени цилиндра и отрезка AB .

139. Построить тени призмы в аксонометрии при данном направлении k лучей света.

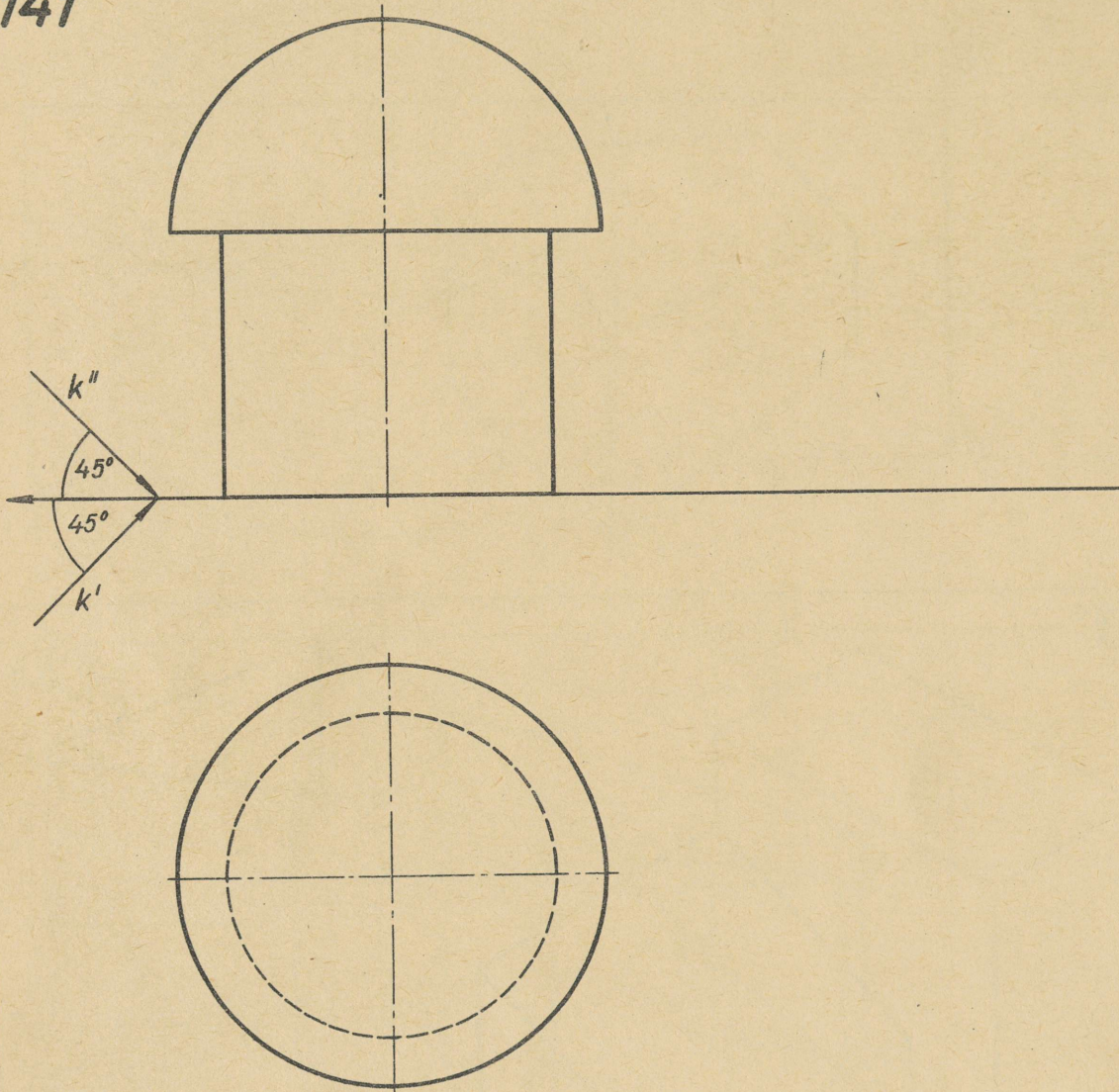
140+



140. Tuletada antud hoone oma- ja heite-
varjud.

140. Построить собственные и падающие тени
данного здания.

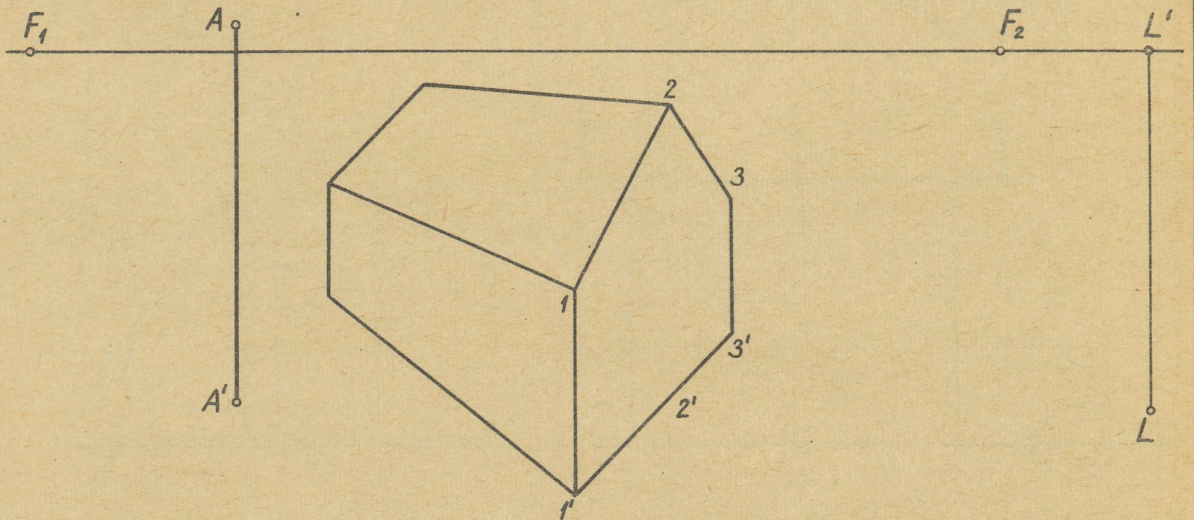
141



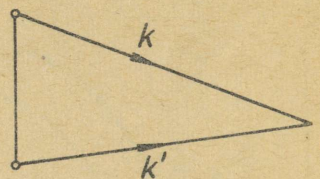
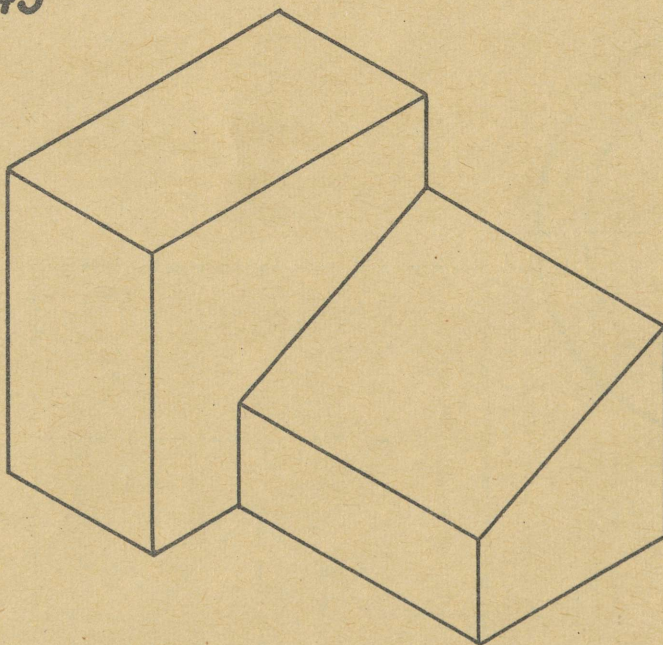
141. Tuletada silindrist ja poolkerast koosneva keha varjud harilikku paralleelvalgustuse puhul.

141. Построить тени объекта, состоящего из цилиндра и полусфера, при обыкновенном направлении лучей света.

142



143+



Märkus: Enne ülesande №142 lahendamist antakse ülevaade varjude konstrueerimisest perspektiivis.

142. Tuletada antud perspektiivvaatel hoone ja vertikaalse posti AA' varjud paralleelvalgustusel (L - valguskiirte pagupunkt).

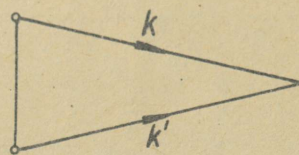
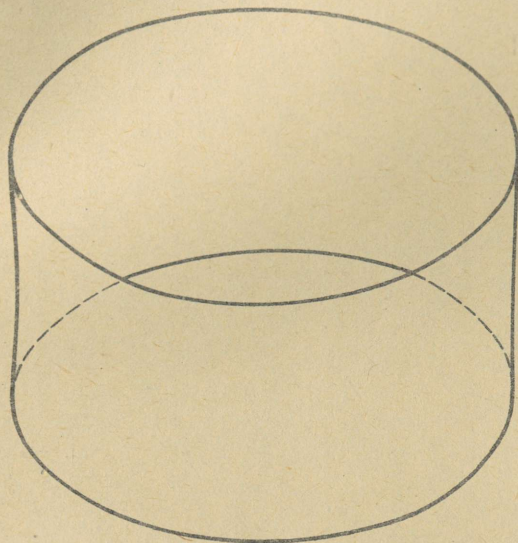
143. Tuletada ristisomeetrias kujutatud objekti varjud kiirte antud sihi k puhul.

Примечание. Перед решением задачи №142 излагаются основы построения теней в перспективе.

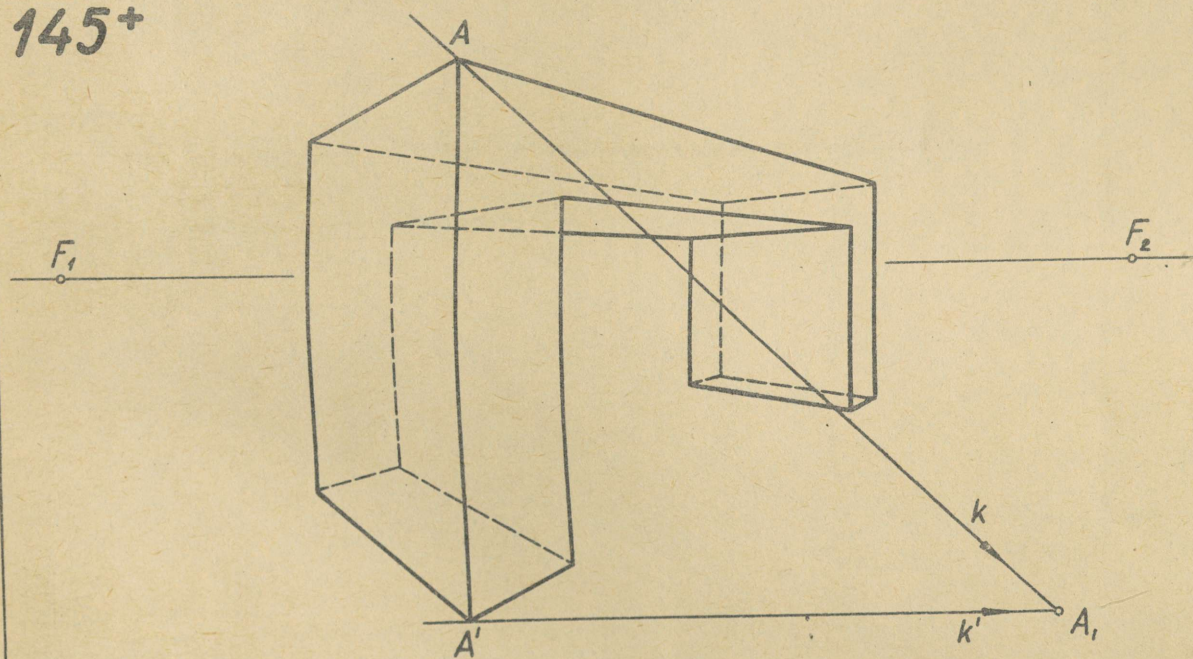
142. Построить в перспективе тени здания и вертикального столба AA' при параллельном освещении (L - точка схода световых лучей).

143. Построить в ортогональной изометрии тени данного объекта при заданном направлении к лучей света.

144+



145+



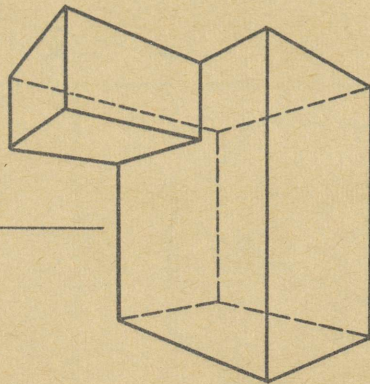
144. Tuletada ristaksonomeetrias kujutatud silindrilise nõu varjud kiirte antud sihi k puhul.

145. Tuletada perspektiivis kujutatud objekti varjud külvalguse juhtumil (k - kiirte siht).

144. Построить тени цилиндрического сосуда, изображенного в ортогональной изометрии, при заданном направлении к лучей света.

145. Построить в перспективе тени данного объекта при боковом направлении к световых лучей.

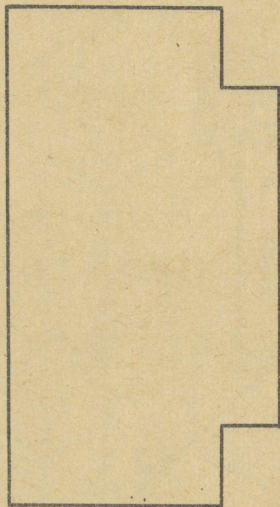
146



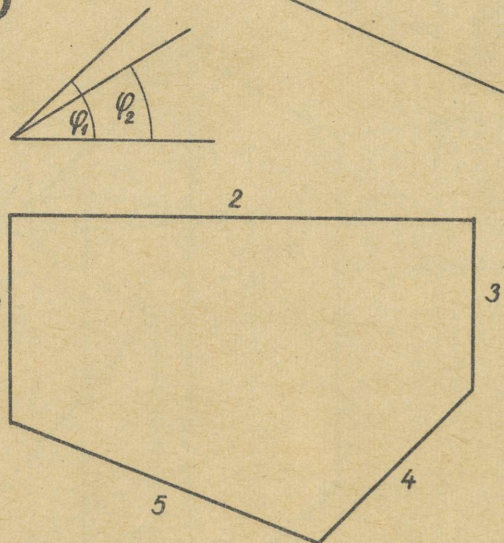
L'

L

147



148



146. Tuletada perspektiivis kujutatud objekti varjud (L - valguskiirte pagupunkt).

147. Täiendada katuse räästajoone antud plaanil katuse tahkude lõikejoontega eeldusel, et katuse kõigil tahkudel on sama kaldenurk.

148. Tuletada katuse antud räästajoone plaanil katuse tahkude lõikejooned eeldusel, et tahkudel 1 ja 3 on võrdne kaldenurk φ_1 , aga tahkudel 2, 4 ja 5 võrdne kaldenurk φ_2 .

146. Построить в перспективе тени данного объекта (L - точка схода световых лучей).

147. Дополнить заданный план крыши линиями пересечения скатов крыши при условии, что все скаты имеют один и тот же угол наклона.

148. Дополнить план крыши линиями пересечения скатов крыши при условии, что скаты 1 и 3 имеют заданный угол наклона φ_1 , а скаты 2, 4 и 5 - заданный угол наклона φ_2 .

Paranduste ja täiendustega korduustrükk

B
2203

Hind 8 kop.

TÜ RAAMATUKOGU

1 0300 00533007 3