

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**MARKAZIY PROYEKSIYALASHDA
POZITSIYON VA METRIK
MASALALAR YECHISH**

TOSHKENT 2006

Mazkur metodik qo‘llanma 5140700-“Tasviriy san’at va muxandislik grafikasi o‘quv rejasida belgilangan Perspektiva fanining tarkibidagi pozitsiyon va metrik masalalar yechish bo‘limiga bag‘ishlangan. Undan kunduzgi va mahsus sirtqi bo‘lim talabalari, yosh pedagoglar va mustaqil o‘rganuvchilar amaliy foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” kafedrası
p.f.n. dotsent

Xurboyev N.I.

Nizomiy nomidagi TDPU “Chizma geometriya, chizmachilik va uni o‘qitish metodikasi” kafedrası
t.f.n. professor

Ismatullayev R.Q.

Mazkur qo‘llanma Nizomiy nomidagi TDPU ning 2006 yil 26 oktabrdagi Ilmiy kengashida № 3-sonli qaror bilan nashrga tavsiya etilgan.

SO‘Z BOSHI

Mamlakatimizda ta'lim sohasiga katta e'tibor berilayotgan hozirgi kunda oliy dargohlar zimmasida yuqori malakali kadrlar tayyorlab berish vazifasi turibdi. Shuning uchun chizma geometriya va chizmachilik fanlari o'qitiladigan barcha oliy o'quv yurtlaridagi talabalarni Davlat ta'lim standartlarida belgilangan darajada bilim, malaka va ko'nikma bilan qurollantirish zarur.

Markaziy va parallel proeksiyalash bo'yicha to'laqonli bilimga ega bo'lish uchun dastlab geometrik figuralar o'rtasidagi pozitsion, metrik munosabatlarni tekshirish hamda tahlil qilishni o'zlashtirish talab qilinadi.

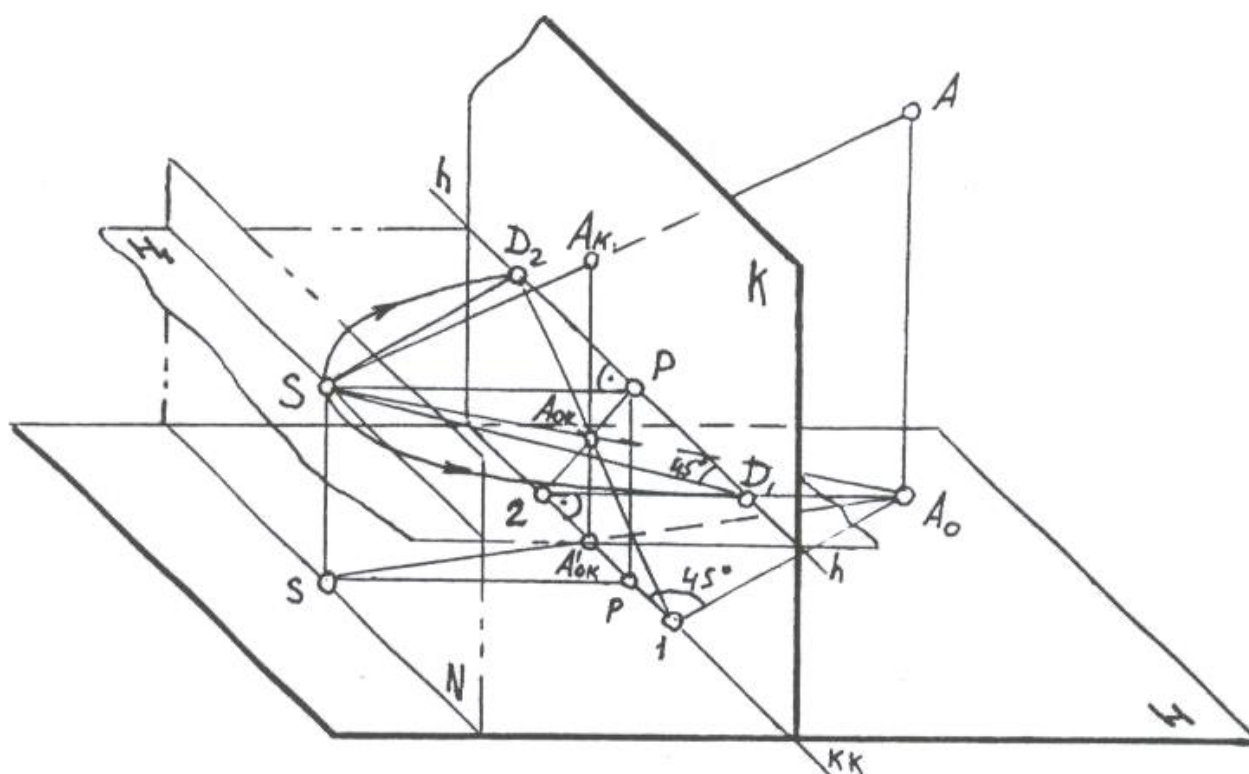
Geometrik figuralarning o'zaro bir biriga nisbatan egallagan vaziyatlarini tekshirishga oid masalalarga pozitsion masala deyiladi. Agar geometrik figuralar o'rtasidagi biror, masalan, burchak, haqiqiy uzunlik, qisqa masofani o'lchashni amalga oshiruvchi masala bo'lsa, u holda bunday masalalar metrik masala deyiladi. Pozitsion masalalarga tekisliklarning kesishish chizig'ini, to'g'ri chiziqni tekislik bilan kesishgan nuqtasini, sirtlarning o'zaro kesishish chiziqlarini aniqlash kabi masalalarni kiritish mumkin. Metrik masalalarga esa ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchakni, ikki tekislik orasidagi burchakni, parallel to'g'ri chiziqlar orasidagi qisqa masofani aniqlash kabi masalalarni kiritisa bo'ladi.

Ushbu metodik qo'llanmada to'g'ri va teskari pozitsion, metrik masalalar yechish usullari namunalar bilan keltirilgan. Undan talabalar o'z grafik vazifalarini bajarishda amaliy foydalanadilar. Pozitsion va metrik masalalar yechish talabaning fazoviy tasavvurini juda kengaytiradi.

Ushbu metodik qo'llanmani tayyorlashda o'z ilmiy fikrlari, g'oyalari va amaliy yordamini bergan ustozim texnika fanlari nomzodi dotsent Po'lat Odilovich Odilovga samimiy minnatdorchiligimi bildiraman.

1 - §. PERSPEKTIVANING GEOMETRIK APPARATI

Fazoda gorizont tekislik H , unga perpendikulyar vertikal tekislik K va S nuqta berilgan bo'lsin (1-shakl). S nuqtani – ko'rish nuqtasi, S ning H dagi asosi s ni kuzatish nuqtasi asosi, H ni narsalar tekisligi va K ni kartina tekisligi yoki qisqacha kartina deb ataymiz. Kartina tekisligining H bilan kesishuv chizig'i kk – kartinaning asosi deyiladi. S orqali gorizont tekislik H_1 ni o'tkazsak, u kartina tekisligi K ni hh to'g'ri chizig'i bo'yicha kesadi, hh ufq (gorizont) chizig'i deb ataladi.



1-shakl

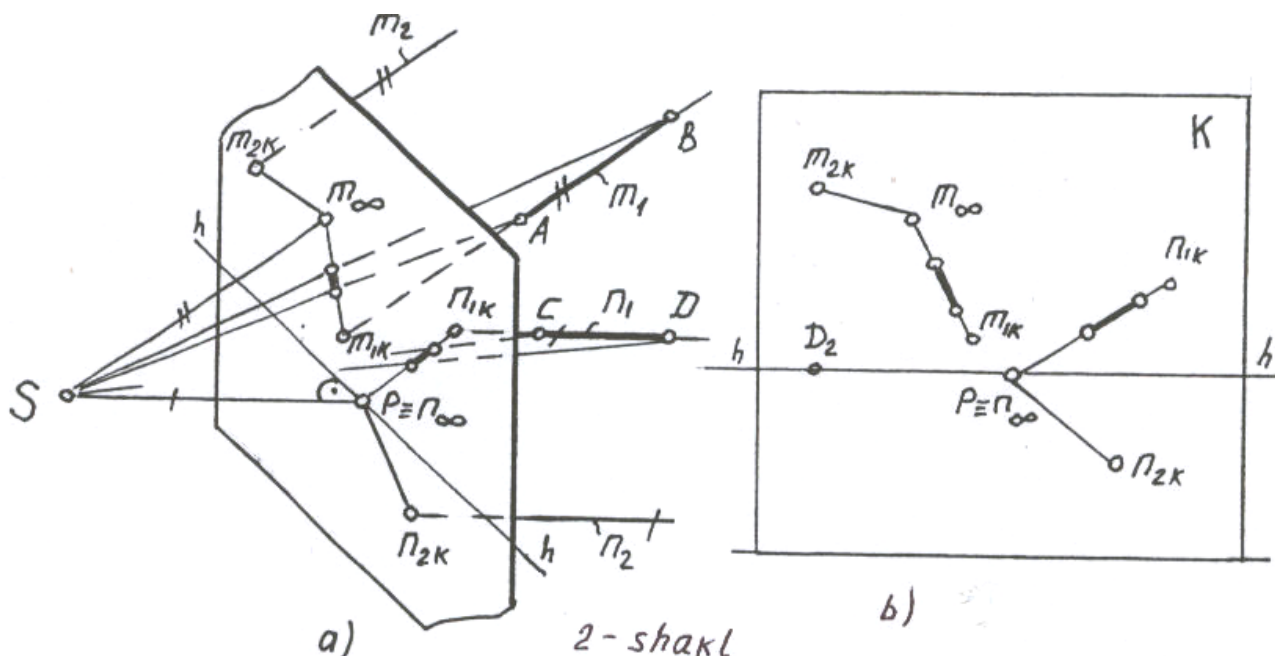
Endi ko'rish nuqtasi S dan kartinaga perpendikulyar tushiramiz. U kartinani P nuqtada kesadi. Bu P nuqta kartinaning bosh nuqtasi deyilib, undan H tekislikka parallel bo'lib o'tgan chiziq hh – ufq chizig'i deyiladi. Bosh nuqta P ning narsalar tekisligidagi proyeksiyasi p – esa bosh nuqtaning asosi deyiladi. SP – bosh masofa deb ataladi. S orqali kartinaga 45° burchak ostida chap va o'ng yo'nalishda gorizont to'g'ri chiziqlar o'tkazilib, ularning kartina bilan kesishuv nuqtalarini D_1 va D_2 orqali belgilaymiz. $PD_1 = PD_2 = SP$ bo'ladi. Shuning uchun ham D_1, D_2 nuqtalar distansion nuqtalar yoki bosh masofa nuqtalari deb ataladi. Ss orqali K ga parallel holda o'tkazilgan N tekislik neytral tekislik deyiladi. N va K tekisliklar fazoni uch qismga

ajratadi. Kuzatuvchiga nisbatan K ning orqasida joylashgan fazo – narsalar fazosi, N bilan K ning orasidagi fazo – oraliq fazo va kuzatuvchining orqasida, ya'ni N ning orqasida joylashgan fazo – mavhum fazo deb ataladi.

Narsalar fazosida A nuqta va uning H dagi asosi A_0 berilgan bo'lsin. A ning K dagi perspektiv tasvirini yasash uchun uni ko'rish nuqtasi S bilan to'g'ri chiziq orqali birlashtiramiz. Proyeksiyalovchi nur SA kartina bilan kesishib, A ning kartinadagi markaziy proyeksiyasini, ya'ni perspektivasini hosil qiladi. SA ning K bilan kesishuv nuqtasini topish uchun SAA_0 va As orqali vertikal tekislik o'tkazamiz. U K bilan A'_{0k} dan o'tuvchi vertikal chiziq bo'yicha kesishadi. Bu chiziq bilan SA kesishib, fazodagi A nuqtaning perspektivasi A_k ni hosil qiladi. Berilgan A nuqtani asosi A_0 ning A_{0k} perspektivasi SA_0 bilan $A'_{0k}A_k$ to'g'ri chiziqlarining kesishuv nuqtasida bo'ladi.

2 - §. To'g'ri chiziqning perspektivasi

To'g'ri chiziq perspektivasining hosil bo'lishini tushunish osonroq bo'lishi uchun yuqoridagi geometrik apparatni birmuncha soddalashtirib, faqat kartina va undagi gorizont chiziqni hamda bosh nuqta R ni qoldiramiz (2-shakl, a).



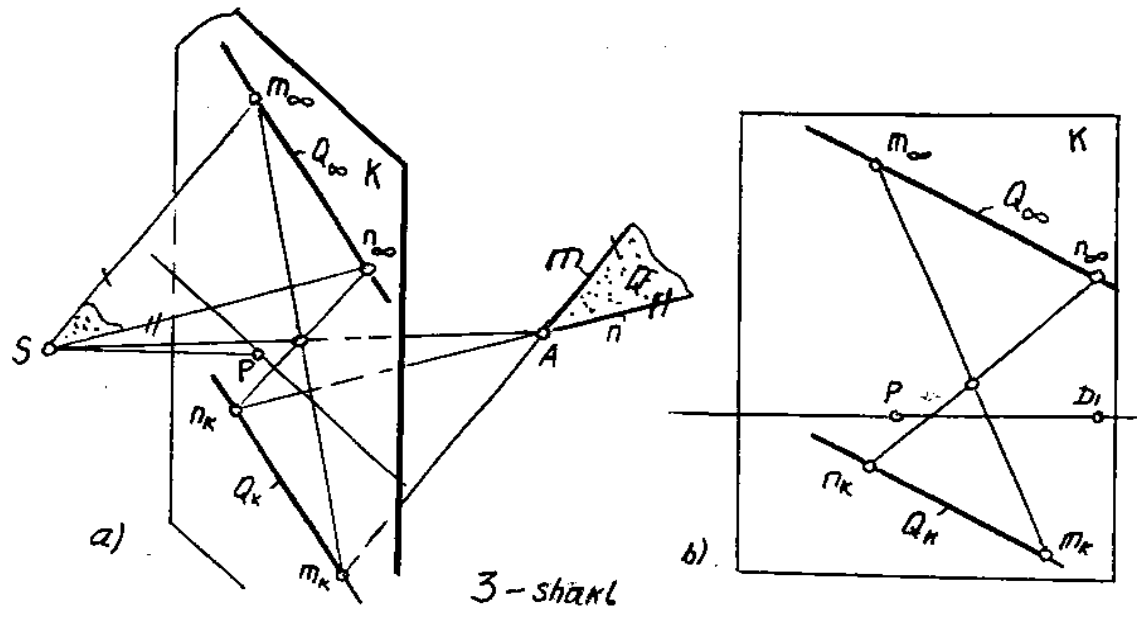
Fazoda m_1 to'g'ri chiziq berilgan bo'lsin. Agar uni kartina tomon davom ettirsak, u kartina bilan m_{1k} nuqtada kesishadi, deb faraz qilaylik. Bu nuqtani berilgan to'g'ri chiziqning kartina izi deb ataymiz va uni m_{1k} deb belgilaymiz. m_1 da yotgan A

va B nuqtalarni ko‘rish nuqtasi S dan proyeksiyalasak, AB kesmaning proyeksiyasi m_{Ik} dan chiqqan to‘g‘ri chiziq bo‘lishi tabiiydir. Endi m_1 ning ustida AB yo‘nalishda cheksiz (∞) uzoqlikda yotgan, ya‘ni to‘g‘ri chiziqning xosmas nuqtasini koordinata tekisligi K ga proyeksiyalash uchun S dan m_1 ga parallel o‘tkazishga to‘g‘ri keladi. Bu nurning kartina bilan kesishuv nuqtasini m_∞ orqali belgilaymiz. m_∞ to‘g‘ri chiziq m_1 da joylashgan xosmas nuqtaning perspektivasi bo‘ladi va u to‘g‘ri chiziq m_1 ning tushish nuqtasi deb ataladi. m_1 ga parallel m_2 to‘g‘ri chiziqni olaylik. m_{2k} m_2 ning kartina izi bo‘lsin. m_2 ning tushish nuqtasini yasash uchun S dan m_2 ga parallel nur o‘tkazamiz. Bu nur albatta Sm_∞ bilan ustma-ust tushadi. $m_{2k}m_\infty$ to‘g‘ri chiziq m_2 ning perspektivasidir. Demak, m_∞ ayni vaqtda m_2 ning ham tushish nuqtasi bo‘lar ekan. Agar biz m_1 ga parallel qilib m_3, m_4, m_5 va h.k. to‘g‘ri chiziqlarni o‘tkazsak, ularning tushish nuqtasi ham m_∞ bilan ustma-ust tushishini osongina tushunish mumkin. Bundan o‘zaro parallel barcha to‘g‘ri chiziqlar yagona tushish nuqtaga ega, degan xulosaga kelamiz. Kartinaga perpendikulyar joylashgan n_1 va n_2 to‘g‘ri chiziqlar u bilan n_{Ik} va n_{2k} nuqtalarda kesishgan bo‘lsin. Bu to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtasi bosh nuqta P bilan ustma-ust tushadi. Demak, kartinaga perpendikulyar (ya‘ni gorizont) to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtasi kartina bosh nuqtasi P da bo‘lar ekan. 2-shakl, b) da o‘zaro parallel $m_1||m_2$ va $n_1||n_2$ to‘g‘ri chiziqlarning perspektiv tasvirlari keltirildi. Bulardan hamma gorizont to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtalari ufq chizig‘ida joylashishini tushunish qiyin emas. Kartinaga 45° burchak ostida joylashgan to‘g‘ri chiziqlarning tushish nuqtalari esa D_1 va D_2 larda bo‘ladi.

3 - §. Tekislikning perspektivasi

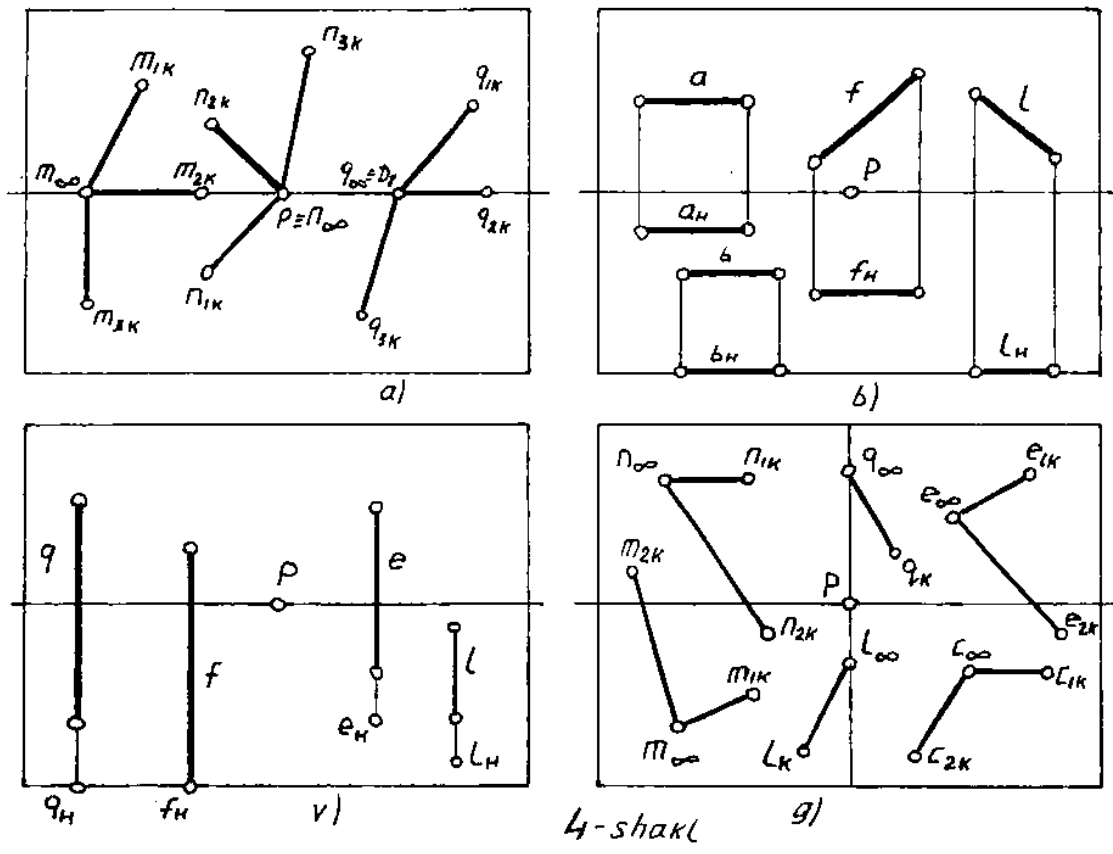
Fazodagi Q tekislik o‘zaro kesishuvchi m va n to‘g‘ri chiziqlari orqali berilgan bo‘lsin (3-shakl, a). m ning kartina izi m_k bilan n ning kartina izi n_k ni birlashtirsak, Q tekislikning kartina izi – Q_k ga ega bo‘lamiz. S dan m va n ga parallel o‘tkazib, ularning tushish nuqtalari m_∞ va n_∞ ni birlashtiruvchi to‘g‘ri chiziq albatta Q_k ga parallel bo‘ladi va u Q tekislikning tushish chizig‘i deb atalib, Q_∞ orqali belgilanadi. 3-shakl, b) da frontal joylashgan kartinada Q tekislikning tasvirlanishi ko‘rsatilgan.

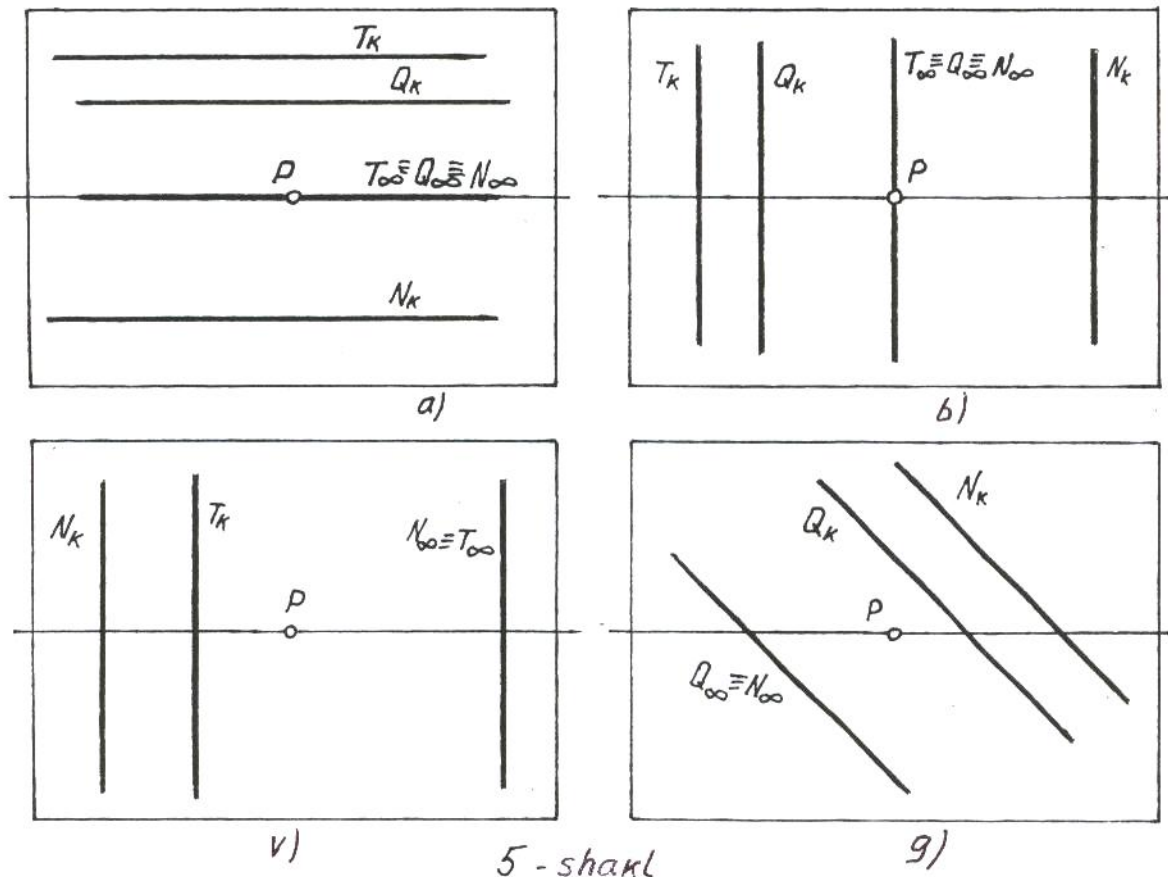
Shunday qilib, tekislikning tushish chizig'ini hosil qilish uchun ko'rish nuqtasi S orqali unga parallel tekislik o'tkaziladi va uning kartina bilan kesishuv chizig'i yasaladi.



Mashqlar.

Yuqorida berilgan ma'lumotlarga asosanib, 4-shakl, a, b, v, g larda tasvirlangan to'g'ri chiziqlarning hamda 5-shakl, a, b, v, g larda tasvirlangan tekisliklarning fazoviy holatlari aniqlansin.





5 - shakl

4 - §. PERSPEKTIVADA POZITSION MASALALAR YECHISH

4.1. Ikki tekislikning kesishuv chizig'ini yasash

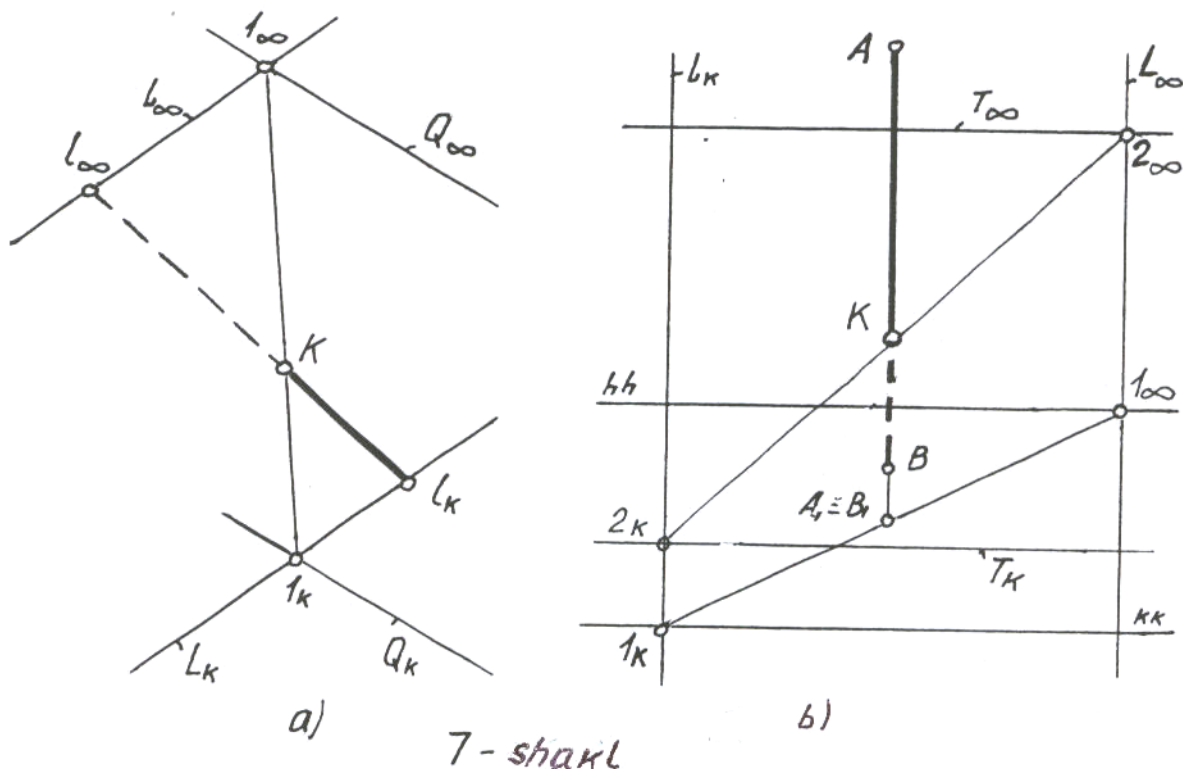
Ikki tekislik o'zaro to'g'ri chiziq bo'yicha kesishib, uni yasash uchun ikki tekislikka umumiy bo'lgan ikki nuqtani aniqlash kifoyadir. 6-shakl, a) da kartina izlari M_k va N_k hamda tushish chiziqlari M_∞ va N_∞ orqali berilgan M va N tekisliklarda mos ravishda yotgan $ABCD$ va q tekis shakllar tasvirlangan. M va N tekisliklarning kartina izlari M_k va N_k I_k nuqtada, ularning tushish chiziqlari M_∞ va N_∞ esa I_∞ nuqtada kesishmoqda. Kesishuv chizig'ini yasash uchun I_k bilan I_∞ ni tutashtirish kifoyadir. M va N tekisliklarda yotgan tekis shakllar EF to'g'ri chiziq kesmasi bo'yicha kesishadi, chunki I to'g'ri chiziqning EF qismi ular uchun umumiydir. Endi bu shakllarning ko'rinar va ko'rinmas qismlarini aniqlash zarur.

yoʻnalishda oʻtkaziladi. EE_l , $ABCD$ va $MNFL$ toʻrtburchaklarning kesishuv chizigʻidir. Koʻrinar va koʻrinmas qismlarni aniqlash uchun koʻrish nuqtasini T_∞ va Q_∞ oraligʻida kartinadan maʼlum masofada tanlaymiz hamda undan tekisliklar tomon qarasaq, $Q_k EE_l T_k$ tomonlar ichida qolamiz va shakllarning koʻrinar-koʻrinmas qismlarini osongina aniqlaymiz.

4.2. Toʻgʻri chiziq bilan tekislikning kesishuv nuqtasini aniqlash

Toʻgʻri chiziq bilan tekislikning kesishuv nuqtasi qoʻyidagicha aniqlanadi:

- berilgan toʻgʻri chiziq orqali yordamchi tekislik oʻtkaziladi;
- bu tekislik bilan berilgan tekislikning kesishuv chizigʻi yasaladi;
- yasalgan kesishuv chiziq bilan berilgan toʻgʻri chiziqning kesishuv nuqtasi belgilanadi.



7-shakl, a) da l toʻgʻri chizigʻi (l_k, l_∞) va Q tekisligi (Q_k, Q_∞) berilgan. l orqali ixtiyoriy yoʻnalishda L tekisligini oʻtkazamiz. Buning uchun l_∞ orqali tekislikning tushish chizigʻi L_∞ ni, l_k orqali unga parallel qilib L_k ni oʻtkazamiz. Soʻngra Q bilan

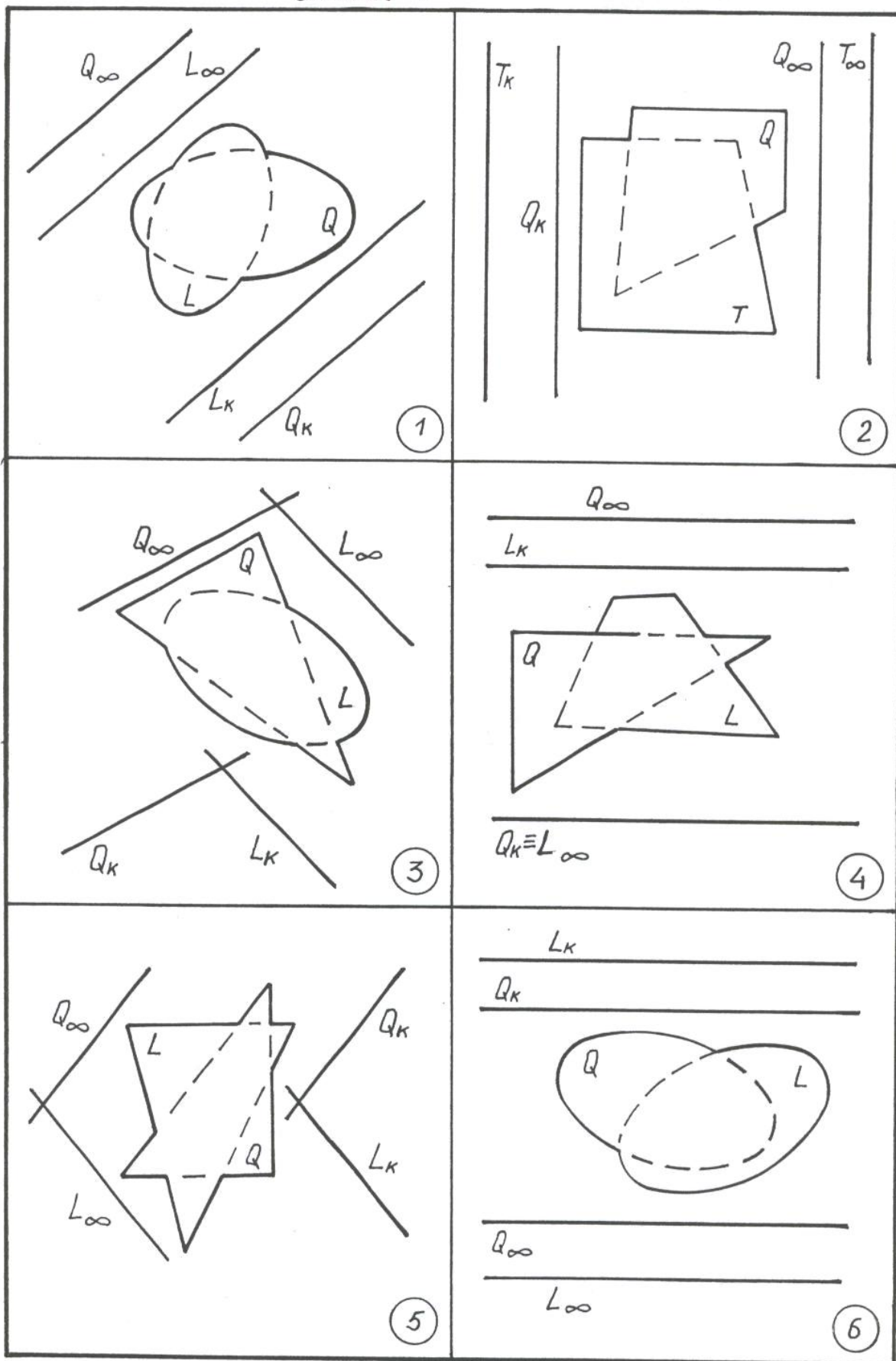
L ning kesishuv chizig‘i $I(I_k I_\infty)$ ni o‘tkazamiz. I bilan l chiziq K nuqtada kesishib, izlangan nuqtani hosil qiladi. l to‘g‘ri chiziqning ko‘rinar-ko‘rinmas qismlarini aniqlash uchun oldingi masalalardagi usuldan foydalanamiz va l_k ning Q_k dan ancha yuqorida ekanini payqaymiz va Kl_k qismni ko‘rinarli qilib tasvirlaymiz.

7-shakl, b) da vertikal AB to‘g‘ri chiziq o‘zining N dagi asosi $A_I=B_I$ bilan va tekislik esa kartina izi T_k hamda tushish chizig‘i T_∞ bilan berilgan. AB bilan T ning kesishuv nuqtasini topish talab qilinsin. Buning uchun AB orqali vertikal L tekisligini o‘tkazamiz. L tekisligining tushish chizig‘i L_∞ ni ixtiyoriy joyda o‘tkazamiz. U tekislik N bilan $I_\infty A_I = B_I$ chizig‘i bo‘yicha kesishadi. $I \subset A_I B_I$ chizig‘i kartina asosi kk ni I_k da kesib, uning kartina izini hosil qiladi. L ning L_k kartina izi I_k orqali vertikal yo‘nalishda o‘tadi va T_k ni 2_k nuqtada kesadi. 2_k bilan $2_\infty (T_\infty \cap L_\infty)$ ni birlashtirib, L bilan T ning kesishuv chizig‘iga ega bo‘lamiz. AB to‘g‘ri chiziq 2 to‘g‘ri chiziq bilan K nuqtada kesishib, AB ning T bilan kesishuv nuqtasini hosil qiladi.

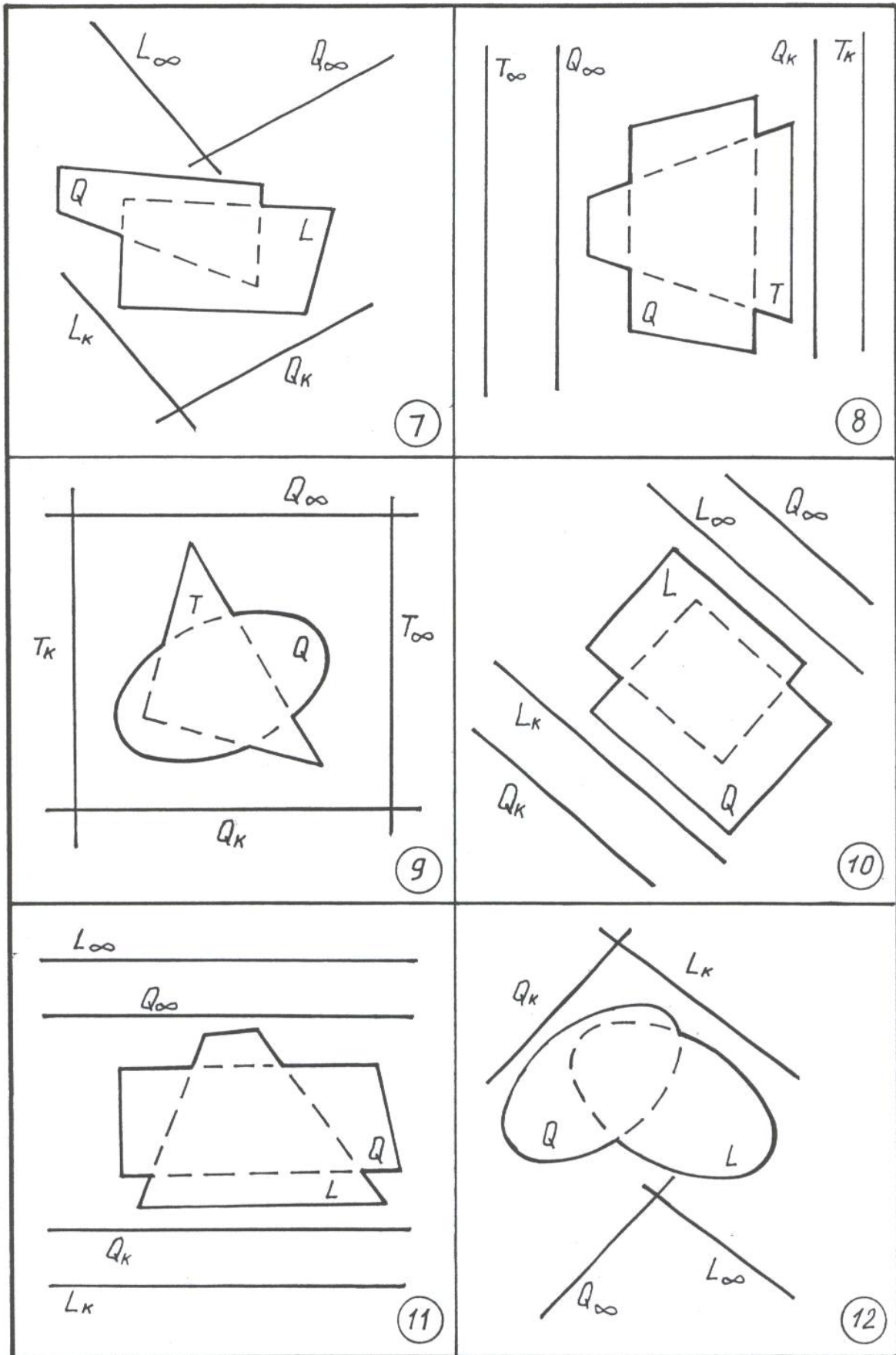
Mashqlar.

1-jadvalda ikki tekislikning kesishuv chizig‘ini yasashga doir; 2-jadvalda to‘g‘ri chiziq bilan tekislikning kesishuv nuqtasini topishga doir misollar berilgan. Bu shartlar bajarilgandan so‘ng shakllarning ko‘rinar-ko‘rinmas qismlari aniqlansin.

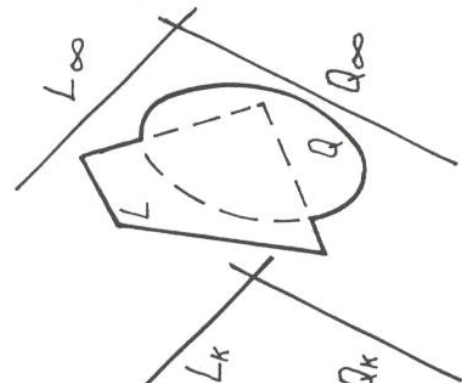
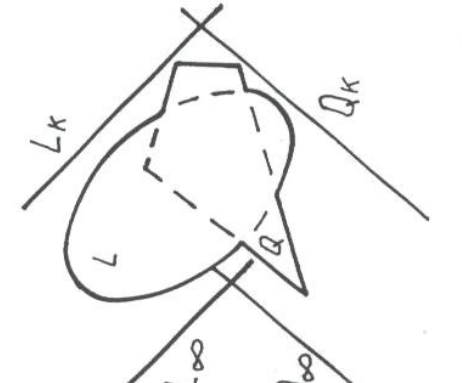
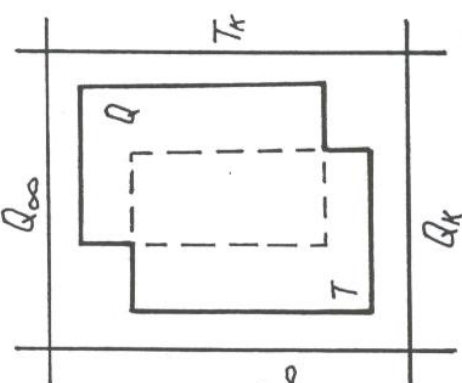
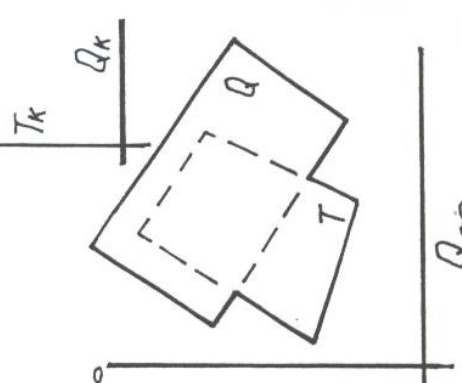
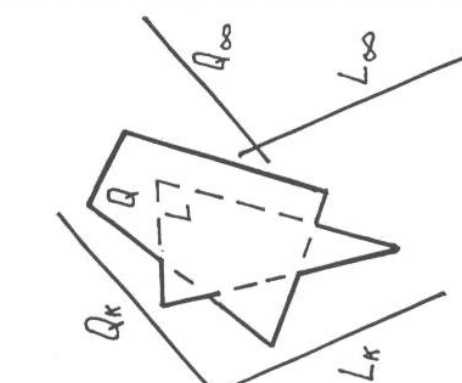
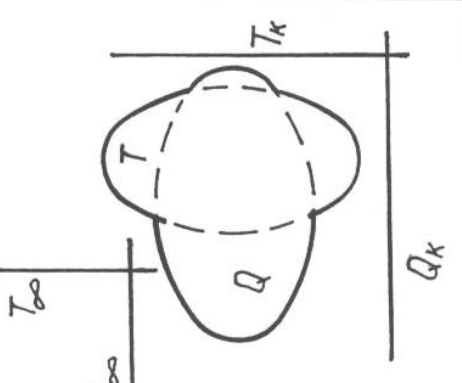
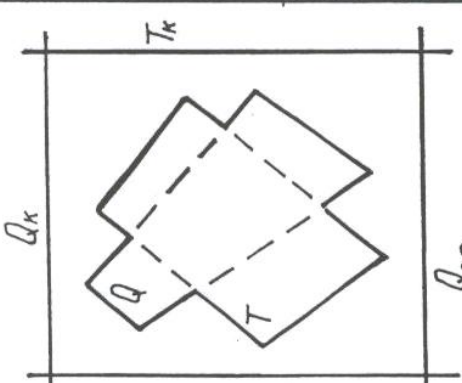

Jadral 1



Jadval 1 (davomi)



Jadval 1 (davromi)

 <p>16</p>	 <p>20</p>
 <p>15</p>	 <p>19</p>
 <p>14</p>	 <p>18</p>
 <p>13</p>	 <p>17</p>

Jadral 2

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

Jadval 2 (davomi)

5 - §. PERSPEKTIVADA METRIK MASALALARNI YECHISH

Burchak, masofa, kesma yoki tekis shaklning haqiqiy kattaligini topishga doir masalalar metrik masalalar doirasiga kiradi. Bunday kattaliklarning haqiqiy kattaligi perspektivada, ularni kartina bilan ustma-ust qo'yish yoki unga parallel proyeksiyalash yordamida aniqlanadi.

8-shaklda asosi **1234** narsalar tekisligida yotgan uchburchak prizma **123456** tasvirlangan bo'lib, uning **I** uchi kartinaga tegib turibdi. **kk** to'g'ri chiziq kartina tekisligi bilan **N** ning kesishuv chizig'idir. Operatsiya

1-masala. Prizmaning pastki to'g'ri burchakli **1234** asosi kvadrat bo'lsin. Masalani yechish uchun kesmaning haqiqiy uzunligini aniqlashda bajariladigan operatsiyalarni teskari yo'nalishda bajarishga to'g'ri keladi. Kartina asosi **kk** ga unda yotgan **I** nuqtadan boshlab o'ng va chap tomonlarga bir xil **a** masofa o'lchab qo'yiladi hamda **2_I** va **4_I** nuqtalar aniqlanadi. $n_{\infty}S$ ni ufq chizig'i atrofida aylantirib, kartina ustiga qo'yamiz, ya'ni bosh nuqta **R** dan vertikal to'g'ri chiziq o'tkazib, unga bosh masofani o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan **S** ko'rish nuqtasining kartinaga yotqizilgan holatidir. Endi **S** ni n_{∞} bilan birlashtirib, n_{∞} dan $n_{\infty}S$ radiusda yoy chizamiz va uning ufq chizig'i bilan kesishuv nuqtasini f_{∞} cheksiz bilan belgilaymiz. f_{∞} biz aniqlamoqchi bo'lgan **14** to'g'ri chiziqni kartinaga proyeksiyalovchi burish vatarlarining tushish nuqtasidir. f_{∞} ni **4_I** bilan birlashtirsak, u bilan kesishib, **4** nuqtani beradi. **12** kesmaning perspektivasi ham shunday aniqlanadi. Aniqlangan **4** nuqta m_{∞} bilan, **2** nuqta n_{∞} bilan birlashtiriladi va ular o'zaro kesishib, **3** nuqtani beradi. Bajarilgan bu operatsiyalar hosil bo'lgan **1234** kvadratning perspektivasi ekanligini ta'minlaydi.

2-masala. **14** va **15** to'g'ri chiziqlari orasidagi burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin. **415** burchak ko'rish nuqtasi **S** dan **14** va **15** larga o'tkazilgan parallellar orasidagi burchak bilan o'lchanadi. Uning haqiqiy kattaligi $S_{n_{\infty}t_{\infty}}$ uchburchakni $n_{\infty}t_{\infty}$ atrofida aylantirib, kartina ustiga qo'yish orqali topiladi. Buning uchun $n_{\infty}S$ ni ufq chizig'iga qo'yib, **S_I** ni ($S_{I}f_{\infty}$ bilan ustma-ust tushadi) aniqlaymiz, hosil bo'lgan $n_{\infty}S_{I}t_{\infty}$ burchak talab qilingan **415** burchakning haqiqiy kattaligidir (u 26° ga teng ekan).

9-shaklda yana ikki masalaning yechilishi ko'rsatilgan.

3-masala. Tasvirlangan prizmadagi 15 qirraning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

Yechilishi. 15 orqali kartinaga perpendikulyar T tekisligini o'tkazamiz. Uning T_∞ tushish chizig'i t_∞ va P orqali o'tadi. T ning kartina izi $T_k I$ dan o'tib, T_∞ ga parallel bo'ladi. 15 ni T_k ga proyeksiyalovchi vatarlarning nuqtasini topish uchun P dan T_∞ ga perpendikulyar chiqarib, unga bosh masofani o'lchab qo'yamiz va S ning kartina bilan ustma-ust tushgan holati S_I ga ega bo'lamiz. Endi $t_\infty S_I$ ni t_∞ dan boshlab T_∞ ga o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan f_∞ nuqta burish vatarlarining tushish nuqtasidir. f_∞ dan 15 ni T_k ga proyeksiyalab, uning haqiqiy kattaligi 15_I (45 mm) ga ega bo'lamiz.

4-masala. Prizmaning og'ma joylashgan Q tomonini (1265) kartinaga nisbatan og'ish burchagi aniqlansin.

Yechilishi. Q bilan K orasidagi ikki yoqlik burchak ko'rish nuqtasi S orqali Q ga parallel o'tkazilgan tekislik bilan K orasidagi burchak orqali o'lchanadi. Shuning uchun S orqali Q hamda K ga perpendikulyar bo'lgan N tekisligini o'tkazamiz. U P orqali o'tib, Q_∞ ga perpendikulyar bo'ladi. O'tkazilgan N tekislik gorizont tekisligi, kartina va Q tekisligiga S dan parallel o'tkazilgan tekisliklarni SPq_∞ uchburchak bo'yicha kesadi. Bu uchburchakni Pq_∞ tomoni atrofida aylantirib, kartina ustiga qo'yamiz. Buning uchun P dan N_∞ ga perpendikulyar chiqarib, unga bosh masofa PS ni o'lchab qo'yamiz. Hosil bo'lgan S_2 ni q_∞ bilan birlashtiramiz. $\angle S2q_\infty P = \varphi$ izlangan burchakdir.

10-shaklda to'g'ri chiziq bilan tekislikning kesishuv nuqtasini topish hamda b va l to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakni aniqlash ko'rsatilgan.

1-masala. Shartli antennani ushlab turgan vertikal xoda b ning qiya joylashgan Q tomon bilan kesishuv nuqtasi aniqlansin. b xodaning H dagi asosi B_0 bilan berilgan.

Echilishi. b orqali prizmaning uchburchak asoslariga parallel qilib vertikal tekislik o'tkazamiz. U prizmaning pastki tomoni yotgan narsalar tekisligi H ni $n_\infty B_0 A$ orqali, Q ni esa Al_∞ orqali kesadi. b bilan Al_∞ ning kesishgan B nuqtasi Q ning b bilan kesishuv nuqtasidir.

2-masala. l bilan b orasidagi burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

Yechilishi. Bu burchak ko'rish nuqtasi S dan l ga hamda b ga parallel o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak bilan o'lchanadi. Buning uchun $Sn_\infty l_\infty$ uchburchakni $n_\infty l_\infty$ atrofida aylantirib, kartina bilan ustma-ust qo'yamiz, ya'ni $n_\infty S$ ni n_∞ dan boshlab ufq chizig'iga o'lchab qo'yamiz. S ning yangi holati S_l dan vertikal chiziq o'tkazamiz va u bilan $S_l l_\infty$ orasidagi burchakni o'lchaymiz. U 57° ga teng ekan.

11-shaklda o'zaro kesishuvchi ikki uchburchak prizma tasvirlangan.

1-masala. Q va N tomonlarning kesishuv chizig'i yasalsin.

Yechilishi. Q ning tushish chizig'i Q_∞ unda yotgan l va m chiziqlarning tushish nuqtalari l_∞ va m_∞ orqali o'tgan. N ning tushish chizig'i esa unda yotgan 38 va $8n_\infty$ qirralarning tushish nuqtalari q_∞ va n_∞ orqali o'tgan. Tushish chiziqlari Q_∞ va N_∞ o'zaro 2_∞ da kesishib, tomonlar kesishuv chizig'ining tushish nuqtasini beradi. Kesishuv chizig'iga oid ikkinchi nuqta 2 dir ($1m_\infty \cap 3n_\infty = 2$). Topilgan bu 2 va 2_∞ nuqtalarni birlashtiramiz. $2A$ qism Q va N yoqlarning kesishuv chizig'idir.

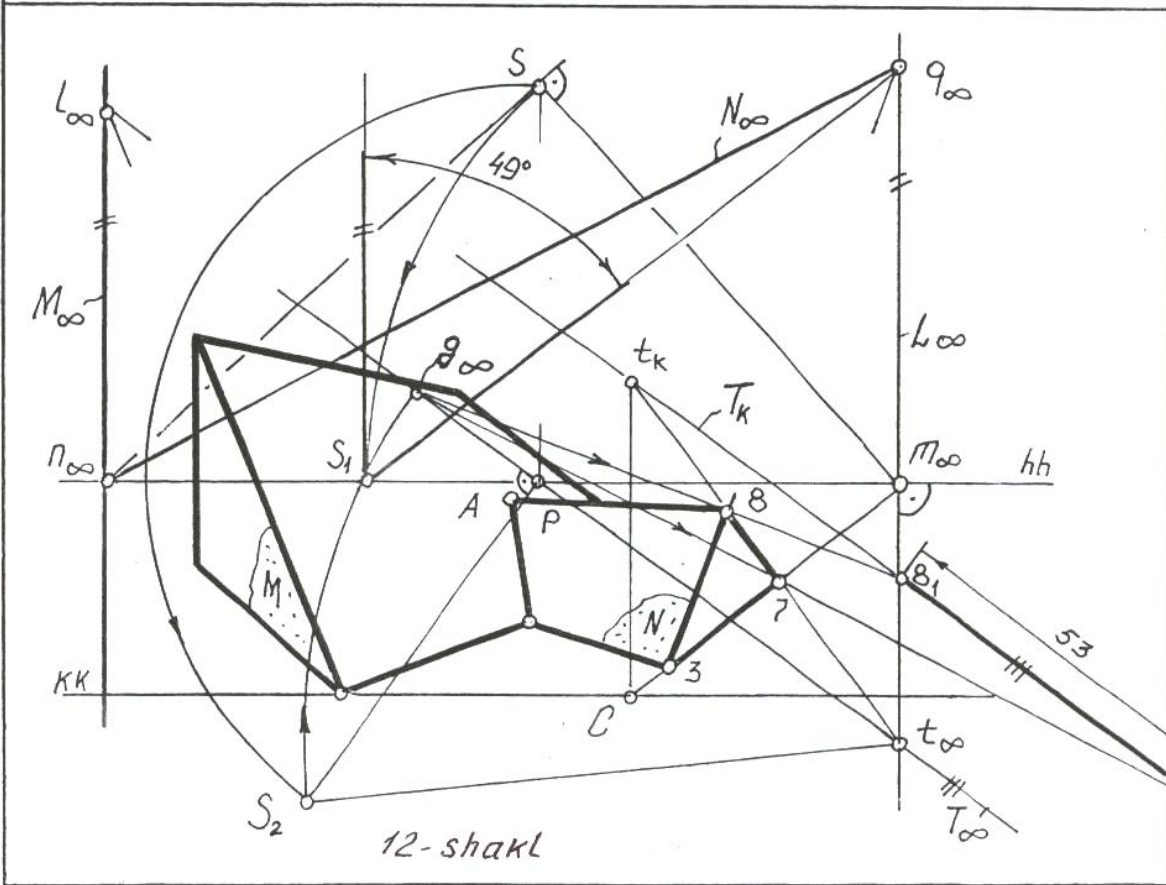
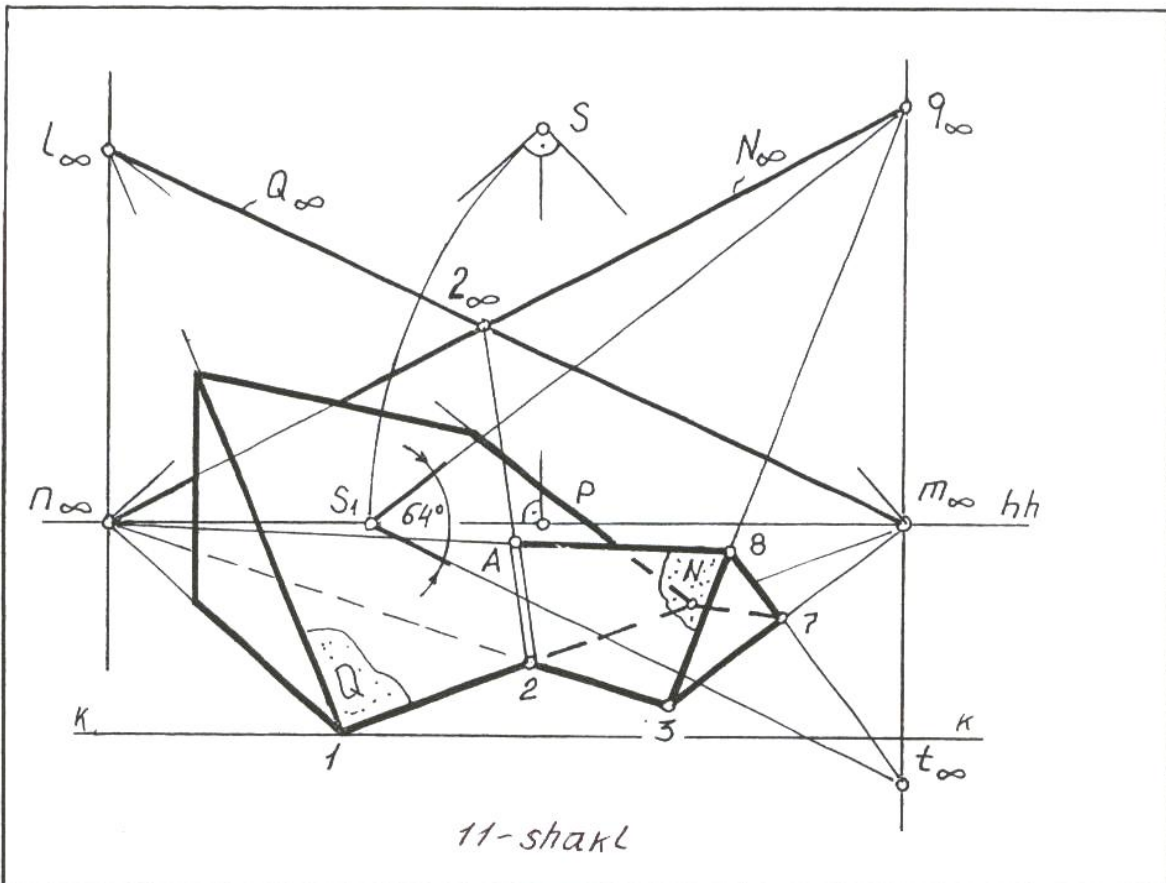
2-masala. $q(38)$ va $t(87)$ qirralar orasidagi burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

Yechilishi. q va t orasidagi burchak S dan ularga parallel o'tkazilgan Sq_∞ va St_∞ to'g'ri chiziqlarning orasidagi burchak bilan o'lchanadi. Demak, $Sq_\infty t_\infty$ uchburchakni $q_\infty t_\infty$ atrofida aylantirib, K ustiga qo'yilsa, S_l uchidagi burchak izlangan burchakning haqiqiy kattaligi bo'ladi. Buning uchun $m_\infty S$ (S oldingi misollarda qilinganday kartinaga qo'yildi) ni ufq chizig'i ustiga m_∞ dan boshlab o'lchab qo'yib, hosil bo'lgan S_l ni q_∞ va t_∞ bilan birlashtiramiz. Javob: 64° .

12-shaklda ham shu prizmalar tasvirlangan.

1-masala. M va N yoqlar orasidagi ikki yoqli burchakning haqiqiy kattaligi aniqlansin.

Yechilishi. Ikki tekislik orasidagi ikki yoqli burchak ularga perpendikulyar o'tkazilgan tekislik bilan berilgan tekisliklarning kesishuv chiziqlari orasidagi chizikli burchak bilan o'lchanadi. M va N tekisliklari n bo'lgan to'g'ri chizig'i ($M_\infty \cap N_\infty = n_\infty$) bo'yicha kesishmoqda. n to'g'ri chiziqqa perpendikulyar tekislik M va



N larga perpendikulyar bo‘ladi, chunki $n=M\cap N$ dir. n to‘g‘ri chiziqqa perpendikulyar tekislik o‘tkazamiz. Buning uchun ko‘rish nuqtasini kartina bilan jiplashtirib, S ni aniqlaymiz. S nuqtadan $n_{\infty}S$ ga perpendikulyar o‘tkazamiz. U ufq chizig‘ini m_{∞} da kesadi, chunki prizmalarning yon qirralari o‘zaro perpendikulyardir. m_{∞} orqali n ga perpendikulyar tekislikning tushish chizig‘i L_{∞} ni o‘tkazamiz ($L_{\infty}\perp hh$). Endi $m_{\infty}S$ ni hh ustiga qo‘yib S_1 ni hosil qilamiz. S_1q_{∞} va undan o‘tgan vertikal to‘g‘ri chiziq orasidagi burchak talab qilingan burchakdir.

2-masala. 78 qirraning haqiqiy kattaligi topilsin.

Yechilishi. 78 orqali kartinaga perpendikulyar T tekisligini o‘tkazamiz. T_{∞} bosh nuqta P va t_{∞} orqali, T_k esa unga parallel ravishda t_k orqali o‘tadi. 78 ning kartina izi t_k ni aniqlash uchun kesma orqali vertikal tekislik o‘tkazamiz. U N tekislikni $m_{\infty}S$ bo‘yicha K tekislikni esa S dan chiqqan vertikal to‘g‘ri chiziq bo‘yicha kesadi. Bu vertikal chiziq 78 bilan kesishib, uning kartina izi t_k ni hosil qiladi. Endi 78 ni t_k atrofida aylantirib, T_k ning ustiga qo‘yamiz va uning haqiqiy kattaligi $7_1\delta_1$ ga ega bo‘lamiz. Aylantirishni burish vatarlari yo‘nalishida proyeksiyalash orqali amalga oshiramiz. Buning uchun P dan T_{∞} ga perpendikulyar chiqarib, unga bosh masofani o‘lchab qo‘yamiz va S ning kartinaga yotqizilgan holati S_2 ga ega bo‘lamiz. $t_{\infty}S_2$ ni t_{∞} atrofida aylantirib, T_{∞} bilan kesishtiramiz. Hosil bo‘lgan nuqta g_{∞} burish vatarlarining tushish nuqtasi bo‘ladi. Endi g_{∞} dan 78 ni T_k ga proyeksiyalab, unda $7_1\delta_1$ kesmani, ya‘ni 78 ning haqiqiy kattaligini yasaymiz.

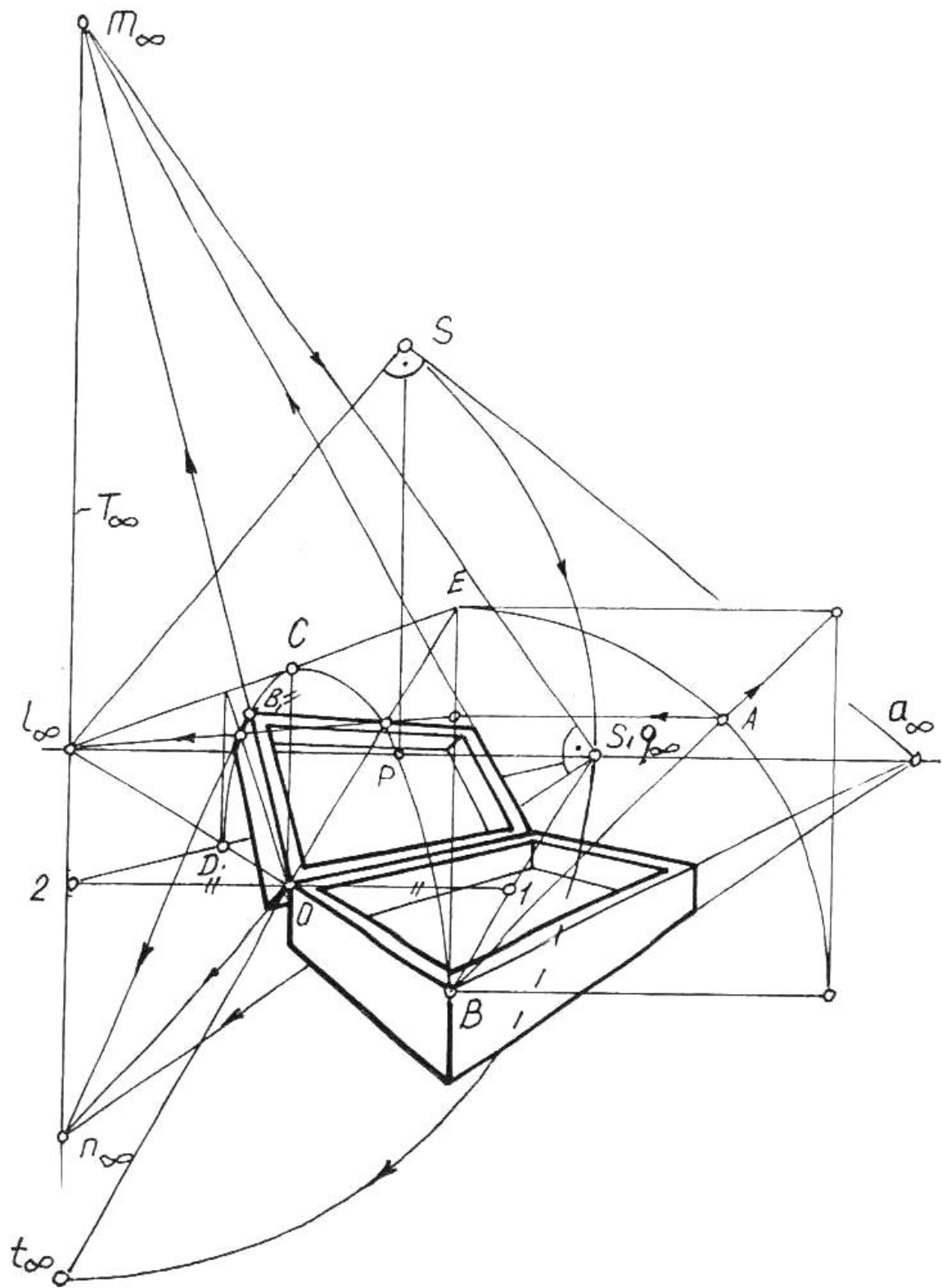
13-shaklda qopqog‘i ma‘lum burchakka ochilib turgan konserva bankasining perspektivasini yasash ko‘rsatilgan. Konserva bankasining perspektivasini yasash ikki qismdan iborat. Birinchi konserva bankasining perspektivasini, ikkinchisi esa ma‘lum burchakka ochilgan uning qopqog‘i tasvirini yasashdir. Lekin bularning har ikkalasi ham aylananing perspektivasini yasash bilan bog‘liq. Aylanalar ularga tashqi chizilgan kvadrat yasash orqali yasaladi.

Kartinning asosi kk ga O markazdan yarim kvadrat 1234 ni chizib, uning yarim diagonallarini o‘tkazamiz hamda unga urinma qilib O markazdan yarim aylana chizamiz. Diagonallar kartinaga nisbatan 45° burchak hosil qilganligi tufayli ularning tushish nuqtalari D_1 va D_2 da bo‘ladi. Kvadratning 13 va 24 tomonlari K ga

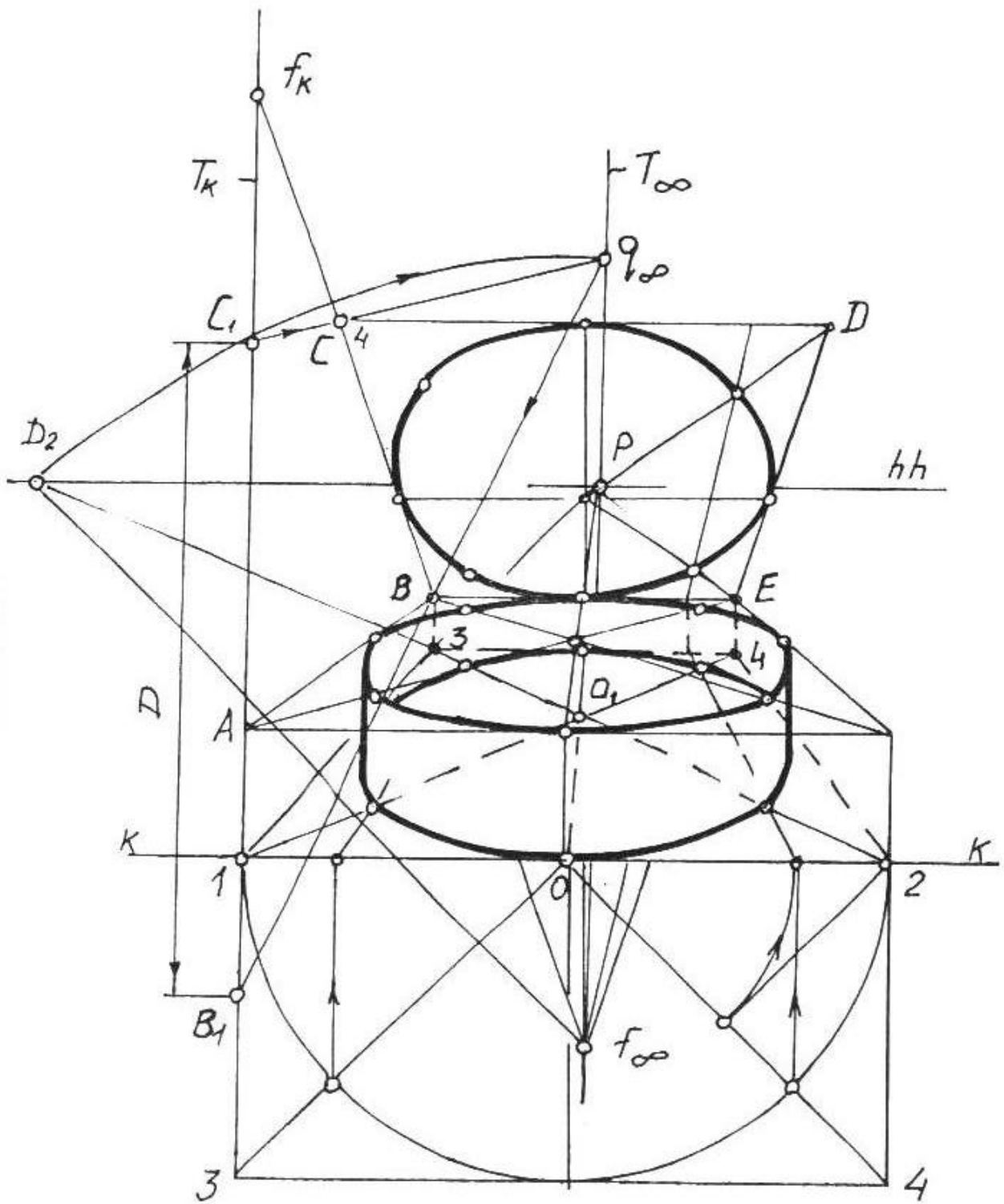
perpendikulyar bo'lganligi uchun ularning tushish nuqtasi P da bo'ladi. Shuning uchun 2 ni D_2 bilan birlashtiramiz. U to'g'ri chiziq IP ni 3 nuqtada, OP ni O_1 nuqtada kesib o'tadi. 3 va O nuqtalardan gorizontal chiziqlar o'tkazamiz. Natijada kvadrat perspektivasi tomonlarida aylanaga oid to'rtta nuqtaga ega bo'lamiz. So'ngra diagonallar perspektivasida aylanaga oid yana to'rtta, umuman 8 ta nuqtaga ega bo'lamiz (bular yasashlardan tushunarlidir). 8 ta nuqta orqali aylananing perspektivasi – ellipsni o'tkazamiz. Xuddi shu usul bilan IA balandlikda ikkinchi ellipsni, ya'ni konserva bankasining yuqorigi asosi perspektivasini yasaymiz va ularga vertikal urinmalar o'tkazib, konserva bankasining perspektivasiga ega bo'lamiz.

Konserva bankasining qopqog'ini ixtiyoriy burchakka ochamiz. Buning uchun P dan o'tgan vertikal chiziqda f_∞ ni tanlaymiz va undan yuqorigi kvadrat perspektivasi (B va E) uchlarini orqali to'g'ri chiziqlar o'tkazamiz. Endi f_3 ga B dan boshlab aylana diametri 34 ni o'lchab qo'yish zarur. Buning f_3 orqali K ga perpendikulyar T tekisligini o'tkazamiz. Uning tushish T_∞ chizig'i $f_\infty P$ orqali, kartina izi T_k esa f_k orqali unga parallel o'tadi. $f_\infty D_2$ radius bilan f_∞ dan yoy chizib, uning T_∞ bilan kesishgan nuqtasi q_∞ ni hosil qilamiz. q_∞ burish vatarlarining tushish nuqtasi bo'ladi. Endi $q_\infty B$ ning T_k bilan kesishuv nuqtasi B_1 dan boshlab T_k ga $D=34$ masofani o'lchab qo'yib, S_1 nuqtani belgilaymiz. S_1 ni q_∞ bilan birlashtirib, uning Bf_k bilan kesishuv nuqtasi S ni belgilaymiz. S orqali gorizontal o'tkazib, $f_\infty E$ da D nuqtani belgilaymiz. Hosil bo'lgan $SBED$ to'rtburchak ichiga ellips chizish gorizontal ellipsni chizishdan farq qilmaydi.

14-shaklda qopqog'i ma'lum burchakka ochilgan chemodanning perspektivasi berilgan. Unda chemodan korpusining perspektivasi berilgan deb hisoblangan. Agar O markazdan chemodan yon tekisligida OB radiusda aylana chizsak, u B nuqtasini ochilish jarayonidagi traektoriyasi bo'ladi. Bl_∞ ga O dan boshlab BO ni o'lchab qo'yish uchun O orqali gorizontal o'tkazamiz. Chap tomondagi $O2$ (u ixtiyoriy kesma) ni o'ng tomoniga o'lchab qo'yamiz ($O1=O2$). So'ngra VI to'g'ri chizig'ini o'tkazamiz. U ufq chizig'ini S_1 da (ixtiyoriy nuqtada) kesadi va uni q_∞ bilan belgilaymiz. q_∞ ni 2 bilan birlashtirib, uning BO ni kesgan nuqtasi D ni belgilaymiz



14-shakl



13-shakl

($OD=OB$). Endi O dan chiqqan vertikal chiziqqa OB ni o'lchab qo'yamiz. Buning uchun vertikal chiziqqa proyeksiyalovchi burish vatarlarining tushish nuqtasi t_∞ ni topamiz va undan BO ni B dan chiqqan vertikal chiziqqa proyeksiyalab, E nuqtasini hosil qilamiz. $l_\infty E$ to'g'ri chiziqdan chiqqan vertikal chiziqni S nuqtada kesib, ellipsning yuqori nuqtasini hosil qiladi. Ellipsni yasash va qopqoqni yasash chizmadan tushunarlidir.

3-jadvalda berilgan masalalarni quyida keltirilgan shartlar bo'yicha yeching:

I. a shaklda:

1. 1234 kvadrat bo'lsin.
2. t va n to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak 40° bo'lsin.
3. Q tekislikning kartinaga nisbatan og'ish burchagi topilsin.
4. 15 kesmaning haqiqiy uzunligi topilsin.

II. b shaklda:

1. b to'g'ri chiziqning Q tekislik bilan uchrashgan nuqtasi topilsin.
2. b va l to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak aniqlansin.
3. Q va N tekisliklarning o'zaro kesishgan chizig'i topilsin.
4. q va t to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak aniqlansin.
5. N va M tekisliklar orasidagi burchak aniqlansin.
6. 78 kesmaning haqiqiy uzunligi aniqlansin.

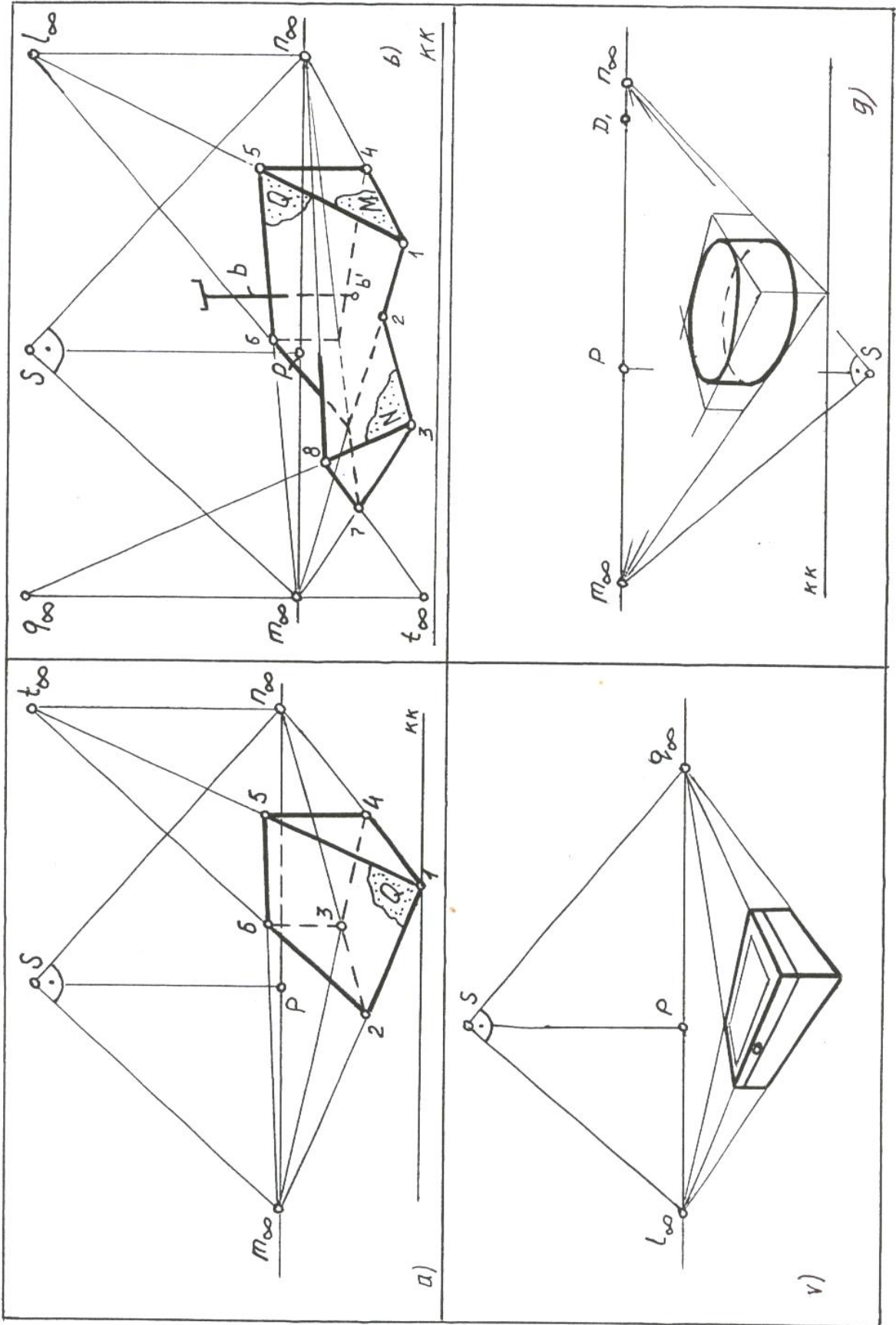
III. v shaklda:

Qutichaning qopqog'i 120° ga ochilsin.

IV. g shaklda:

Konserva bankasining qopqog'i 75° ga ochilsin.

Jadval 3



ADABIYOT

1. Murodov Sh. va boshqalar. «Chizma geometriya kursi». Toshkent., «O‘qituvchi», 1988 yil.
2. Rahmonov I. Perspektiva. T., «O‘qituvchi», 1993 yil.
3. Odilov P.O. Perspektiva. Toshkent, TDPU rizografi 2000 yil.
4. Odilov P.O. Perspektivada pozitsion va metrik masalalar yechish. Toshkent, TDPU rizografi 1999 yil.
5. Abduraxmanov A. Perspektiva (ish daftari). “TDPU rizografi” 2005
6. Макарова М.Н. Перспектива. М., «Просвещение», 1989.
7. Климухин А.Г. Начертательная геометрия. М., «Стройиздат», 1973.
8. Яблонский А.Г., Линейная перспектива по плоскости, М., «Просвещение», 1966.

MUNDARIJA

So‘z boshi.....	3
1-§. Perspektivaning geometrik apparati	4
2-§. To‘g‘ri chiziqning perspektivasi.....	5
3-§. Tekislikning perspektivasi.....	6
4-§. Perspektivada pozitsiyon masalalar yechish.....	8
4.1. Ikki tekislikning kesishuv chizig‘ini yasash.....	8
4.2. To‘g‘ri chiziq bilan tekislikning kesishiuv nuqtasini aniqlash.....	10
5-§. Perspektivada metrik masalalarni yechish	17
Adabiyot.....	28
Mundarija.....	28