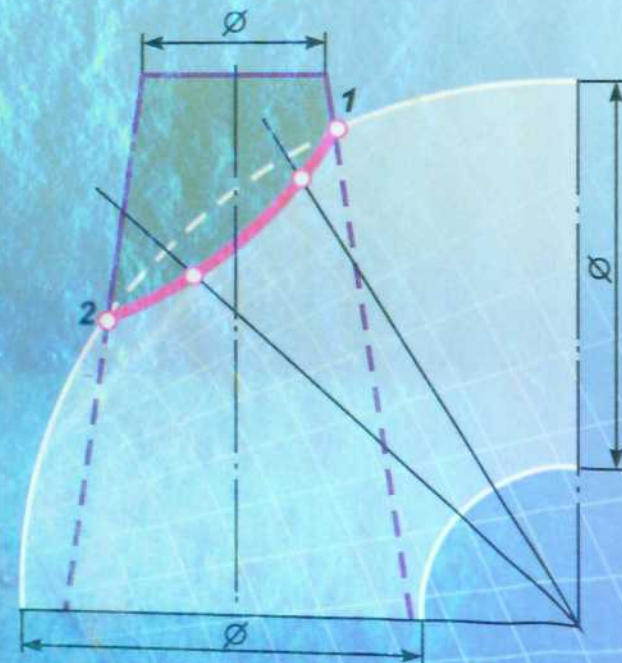


J. YODGOROV

CHIZMA GEOMETRIYA



ISBN 978-9943-14-012-7



№ 22. 15.
4-13.

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

J. Yodgorov

CHIZMA GEOMETRIYA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus
ta'lim vazirligi oliy o'quv yurtlari talabalari uchun
darslik sifatida tasdiqlagan*

FARG'ONA DAVLAT
UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI
QABUL QILISH YIG'ISH VA
KATALOGLASH BO'LIMI

Toshkent
«TURON-IQBOL»
2007

J. Yodgorov

Chizma geometriya: Darslik. —T.: «Turon-Iqbol» nashriyoti, 2007.
— 232 bet.

Taqrizchilar: Buxoro Oziq-ovqat va yengil sanoat texnologiyasi instituti
«Chizma geometriya va chizmachilik» kafedrası.

E. Ro'ziyev — Urganch Davlat universiteti «Chizma
geometriya va chizmachilik» kafedrası dotsenti,
pedagogika fanlari nomzodi;

A. Narzullayev — BuxDU «Chizma geometriya va
chizmachilik» kafedrası katta o'qituvchisi, texnika fanlari
nomzodi.

Mazkur darslik 5140700 — «Tasviriy san'at va muhandislik
grafikasi» bakalavr yo'nalishi o'quv dasturi asosida yozilgan. Darslik
quyidagi mavzularni qamrab olgan: kirish; nuqta; to'g'ri chiziq;
tekislikning ortogonal proyeksiyalari; tasvirni almashtirish usullari;
ko'pyoqlik; ko'pyoqlikning tekislik va to'g'ri chiziq bilan hamda o'zaro
kesishuvi, ko'pyoqlik; egri chiziq; sirt; sirtning tekislik va to'g'ri chiziq
bilan o'zaro vaziyatlari, sirtlarning o'zaro kesishishi; aksonometrik
proyeksiya.

Darslik oliy o'quv yurti badiiy grafika fakultetlarining «Tasviriy
san'at va muhandislik grafikasi» ixtisosligi talabalariga mo'ljallangan
bo'lib, undan chizma geometriya fani o'qitiladigan barcha oliy o'quv
yurtlarining talabarlari ham foydalanishlari mumkin.

Yo $\frac{1602050000 - 38}{M 361(04) - 2007}$ 2007

ISBN 978—9943—14—012—7

© «TURON-IQBOL», T., 2007.

SO'ZBOSHI

Respublikamiz Oliy o'quv yurtlarida 1994—95-o'quv yilidan boshlab
bakalavr tayyorlashga kirishildi. Shu munosabat bilan mutaxassislik
yo'nalishlari bo'yicha o'quv reja va dasturlar tuzildi.

Tabiiyki, yangi tuzilgan o'quv rejalarda bir qator o'zgarishlar ro'y
berdi. Ayrim fanlar o'quv rejadan chiqarilib o'rniga yangisi kiritildi. Ba'zi
fanda dars soati ko'paytirilib, ba'zidan kamaytirildi. Jumladan, badiiy grafika
fakultetida «Tasviriy san'at va muhandislik grafikasi» — 5140700 bakalavr
yo'nalishi chizma geometriyaning perspektiva bo'limi alohida fan sifatida
o'quv rejaga kiritildi. Chizma geometriya faniga esa 118 soat ajratilgan.

O'quv rejadagi bunday o'zgarish, tabiiyki, o'quv dasturini zudlik bilan
yangilash va yangi dastur asosida darslik yozishni taqozo qiladi. Ushbu
darslik ana shu zarurat tufayli muallifning ko'p yillik ish tajribasi asosida
yuzaga keldi.

Darslik kirish va ikki bo'limdan iborat. Kirish qismida chizma
geometriyaning qisqacha tarixi, markaziy, parallel proyeksiyalash va ularning
asosiy xossasi hamda nuqtaning proyeksiyalari bo'yicha uning fazodagi o'rnini
topish bayon qilingan.

Birinch bo'limda «oddiydan murakkabga» tamoyiliga amal qilib nuqta,
to'g'ri chiziq, tekislik, so'ngra geometrik jismlarning ortogonal proyeksiyalari
olib qaraldi. Chizma geometriyani o'qitish pedagogik yo'nalishda olib
borilishini inobatga olib, mazkur bo'limda o'quv material nazariy
tomondan ortiqcha chuqurlashtirilmay bayon qilindi. Materialni bayon
etishda uni o'rta maktab chizmachilik fani bilan uzviy bog'liqligiga asosiy
e'tibor qaratildi. Shu sababli ko'pyoqlik va sirtlar alohida-alohida bobga
ajratildi. Ko'pyoqlik va sirtning yoyilmasini yasash usullari esa alohida bob
sifatida emas, ko'pyoqlik yoki sirtning tekislik bilan kesishish mavzusini
o'tishda bayon qilindi. Bo'limning har bir bobini bayon etishda undan oldingi
boblar mazmuni asos qilib olindi.

Ikkinchi bo'limda maktab geometriya kursiga tayanib dastlab
aksonometriyaning nazariy asosi batafsil bayon qilindi, so'ngra uning amalda
foydalaniladigan turlari misollar asosida tushuntirildi.

Darslikda har bir bobning oxirida takrorlash uchun savollar hamda
kitob oxirida qabul qilingan shartli belgilar ilova qilib berildi.

Darslik qo'lyozmasini ko'rib chiqib, qimmatli maslahatlar bergani uchun
professor R. Ismatullayev, dotsentlar E. Ro'ziyev, A. Narzullayev hamda
Buxoro oziq-ovqat va yengil sanoat texnologiyasi institutining chizma
geometriya va chizmachilik kafedrası a'zolariga muallif minnatdorchilik bildiradi.

KIRISH

1-§. Chizma geometriya va uning qisqacha tarixi

Chizma geometriya geometriya fanining bo'limlaridan biri bo'lib, uning asosiy vazifasi fazodagi jismlarni tekislikka akslantirish va tasvir (chizma)da metrik hamda pozitsion masalalarni geometrik qonun-qoidalar asosida yechish usullarini o'rgatishdan iborat.

Tasvirlarga bo'lgan ehtiyoj ibtidoiy jamoa davrida paydo bo'la boshlagan. Ibtidoiy odamlarning bizgacha saqlangan mehnat quroli va buyumlarida qo'llanilgan bezaklar hamda qoyatoshlarga o'yib ishlangan ko'plab tasvirlar bundan guvohlik beradi.

Keyinchalik har qaysi xalq o'zini tashqi dushmanidan himoya qilish uchun baland devor, qo'rg'on va istehkomlar qurgan. Istehkom qurishdan avval, albatta, uning tasvir (plan)i chizib olingan.

O'rta Osiyoda qadimdan me'morchilik juda yaxshi rivojlangan bo'lib, har bir binoni qurishdan oldin o'ziga xos chizmalar bajarilgan. Shulardan ba'zi bino bezak qismlarining chizmasi hozirgacha saqlanib qolgan.

Ibn Sino, Beruniy, al Xorazmiy, Ali Qushchi kabi O'rta Osiyo mutafakkirlarining ishlarida ham hozirgiga o'xshash o'ziga xos chizmalardan keng foydalanilgan.

Inson ishlab chiqarish faoliyatining rivojlana borishi buyumlarni tekislikka aniqroq akslantirish vazifasini qo'ya boshlaydi.

XVIII asr oxirida fransuz geometri Gaspar Monj o'zidan oldin yashab o'tgan olimlarning geometriyaga oid ilmiy ijodini o'rganib, tasvirlashga oid kitob yozdi va uni "Geometrie descriptive" ("Tasviriy geometriya", ya'ni "Chizma geometriya") deb nomladi. Bu kitob 1798-yilda nashrdan chiqib, tez orada butun Yevropaga yoyildi va texnikada keng tatbiq qilina boshlandi. G. Monj o'zaro perpendikular bo'lgan ikkita tekislikka to'g'ri burchak ostida proyeksiyalashning asoschisi hisoblanib, bu usul hozirgacha "Monj usuli" deb yuritiladi.

XIX asrga kelib to'g'ri burchakli tasvirlashning barcha usuli birlashtirilib, chizma geometriya — fundamental fanga aylandi.

Rossiyada chizma geometriya fan sifatida 1809-yili Sankt-Peterburg yo'l injenerlari institutida Monj shogirdi K.I.Pote tomonidan fransuz tilida birinchi marta ma'ruza o'qildi. 1821-yili professor Y.A.Sevastyanov rus tilida chizma geometriyadan birinchi bor darslik yaratdi. Rus olimi, professor V.I.Kurdyumov chizma geometriya kursini nazariy tomondan mukammallashtirdi.

Shundan keyin chizma geometriya fanining rivojlanishiga rus va ukrain olimlaridan N.A. Rinin, A.I. Dobryakov, N.A. Popov, S.M. Kolotov, V.E. Mixaylenko va boshqalar katta hissa qo'shdi.

Respublikamizda chizma geometriya fani tez sur'atlarda rivojlanib bormoqda. Bunda Moskva va Kiyev chizma geometriya maktablarining hissasi katta. Ayniqsa, prof. V.E. Mixaylenko boshchiligidagi Kiyev maktabining O'zbekistonda chizma geometriya fanidan olimlar tayyorlashda alohida o'rni bor.

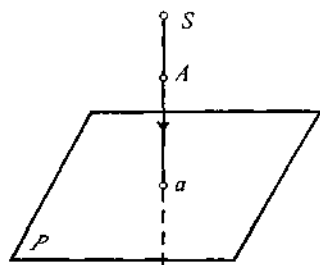
Respublikamiz oliy o'quv yurtlarida faoliyat ko'rsatayotgan fan nomzodlarining aksariyati Kiyev maktabida tahsil olgan.

Respublikamiz oliy o'quv yurtlari uchun birinchi marta o'zbek tilida chizma geometriyadan qo'llanma va darslik Y.Q. Qirg'izboyev hamda R.X. Xorunov tomonidan 1959–1961-yillarda yaratildi. Keyinchalik E. Sobitov, I. Rahmonov, S. Murodov, A. Akbarov, L. Hakimov, P. Odilov, R. Ismatullayev, J. Yodgorov va boshqalarining chizma geometriyadan darslik va qo'llanmalari chop etildi.

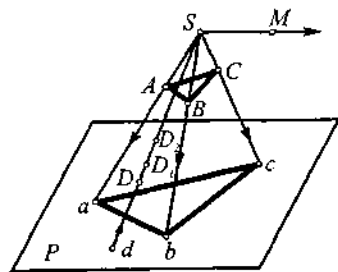
2-§. Proyeksiyalash usullari

Elementar geometriyadan ma'lumki, uch o'lchamli fazo (Yevklid fazosi)da berilgan har qanday geometrik shaklni nuqtalar to'plamidan iborat deb qarash mumkin. Shunga ko'ra fazoda berilgan istalgan geometrik shaklning tekislikdagi tasvirini yasash uchun uning nuqtalari tasvirini yasashdan boshlaymiz.

Fazoda berilgan geometrik shakllarni tekislikka akslantirish uchun proyeksiyalash usulidan foydalaniladi. Proyeksiyalash usuli ikki xil bo'ladi: *markaziy proyeksiyalash va parallel proyeksiyalash*.



1-shakl.



2-shakl.

Markaziy proyeksiyalash usuli. Fazoda biror P tekislik va unda yotmagan S nuqta berilgan deylik (1-shakl). Fazoda biror ixtiyoriy A nuqta olib, uni S bilan tutashtiramiz. Hosil bo'lgan SA to'g'ri chiziq (nur)ni P tekislik bilan kesishguncha davom ettiramiz va ularning kesishgan nuqtasini a bilan belgilaymiz. Bu a nuqta fazodagi A nuqtaning P tekislikdagi *markaziy proyeksiyasi bo'ladi*. Bunda, S nuqta — *proyeksiyalash markazi*, P — *proyeksiyalash tekisligi*, SA esa *proyeksiyalovchi nur* deyiladi.

P tekislikda hosil bo'lgan nuqtalar to'g'ri chiziq yoki egri chiziq orqali o'zaro tutashtiriladi va fazoviy shaklning P tekislikdagi markaziy proyeksiyasi hosil qilinadi.

Masalan, ABC uchburchakning proyeksiyasini yasash uchun uning A , B , va C uchlarining P tekislikdagi proyeksiyalari a , b va c ni to'g'ri chiziq orqali o'zaro tutashtirish kifoya (2-shakl).

Proyeksiya markazi va berilgan nuqta orqali faqat bitta to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin. Shu sababli fazodagi har qanday nuqtaning bir tekislikda faqat bitta proyeksiyasi bo'ladi. Demak, proyeksiya tekisligi va proyeksiyalash markazi berilgan bo'lsa, fazodagi ixtiyoriy nuqtaning proyeksiyasini tekislikda aniqlash mumkin ekan. Lekin nuqtaning tekislikdagi proyeksiyasiga qarab, uning fazodagi vaziyatini aniqlab bo'lmaydi, chunki o'sha proyeksiyalovchi to'g'ri chiziq ustida juda ko'p nuqta yotishi mumkin. Masalan, SD nurdagi D , D_1 va D_2 nuqtalarning proyeksiyalari d , d_1 va d_2 lar P tekislikka bir joyga ustma-ust tushadi (2-shaklda, d nuqta).

Agar proyeksiyalovchi nur proyeksiyalar tekisligiga parallel bo'lsa, u holda bu nurda yotgan nuqtalardan hech qaysisining markaziy proyeksiyasi P tekislikka tushmaydi (masalan, M nuqtaning). Bular

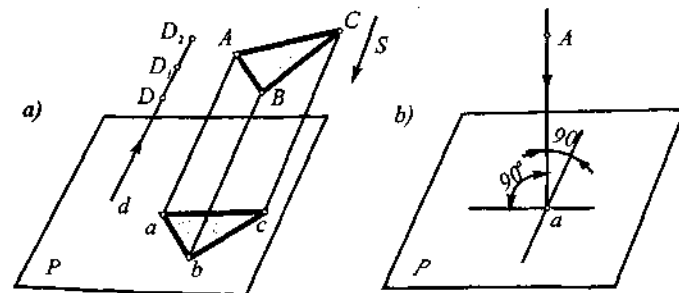
markaziy proyeksiyalash usulining nuqsoni (kamchiligi) hisoblanadi. Markaziy proyeksiyalash usulining bu nuqsonlari Yevklid fazosini kosmas (cheksiz uzoqlashgan) elementlar bilan to'ldirib bartaraf etiladi va kelajakda ana shu usuldan foydalaniladi.

Parallel proyeksiyalash usuli. Agar proyeksiyalash markazi S cheksiz uzoqda deb faraz qilinsa, fazodagi nuqtalarni proyeksiyalovchi nurlar o'zaro parallel bo'lib qoladi. Bu yerda S proyeksiyalash yo'nalishi, P — proyeksiya tekisligi (3-shakl, a). ABC uchburchakning P tekislikdagi proyeksiyasini hosil qilish uchun uning A , B va C uchlaridan S yo'nalishga parallel nurlar o'tkazish va ularning P tekislik bilan kesishgan nuqtalarini topish va topilgan nuqtalarni o'zaro tutashtirish kifoya. Agar parallel proyeksiyalarda proyeksiyalar tekisligi P va proyeksiyalash yo'nalishi S berilgan bo'lsa, fazoda berilgan nuqtaning tekislikdagi proyeksiyasini aniqlash mumkin. Lekin bu usulda ham nuqtaning bitta proyeksiyasiga ko'ra uning fazodagi o'rnini aniqlab bo'lmaydi (masalan, d nuqta misolida).

Proyeksiyalash yo'nalishining proyeksiya tekisligi bilan tashkil etgan burchagiga qarab parallel proyeksiyalar ikkiga bo'linadi: 1) qiyshiq, burchakli va 2) to'g'ri burchakli parallel proyeksiya.

Proyeksiyalash yo'nalishi proyeksiyalar tekisligi bilan o'tkir burchak tashkil etsa, *qiyshiq burchakli parallel proyeksiyalash* deyiladi (3-shakl, a).

Proyeksiyalash yo'nalishi proyeksiyalar tekisligi bilan to'g'ri burchak tashkil etsa, *to'g'ri burchakli parallel proyeksiyalash* deyiladi (3-shakl, b).



3-shakl.