

OLIV TA'LIM MUASSASALARI UCHUN
O'QUV QO'LLANMA

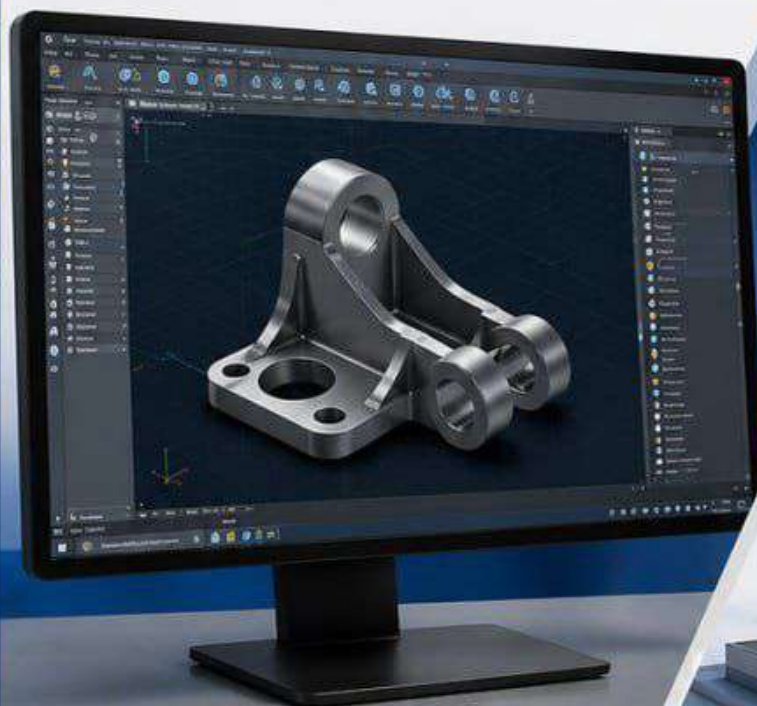
MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI

NAZARIYA • AMALIYOT • MISOLLAR • TOPSHIRIQLAR



MUALLIF:

Ergasheva Dilafruz Chori qizi



2D CHIZMALAR
VA PROYEKSIYALAR



3D MODELLASHTIRISH
VA VIZUALIZATSIYA



MUHANDISLIK
STANDARTLARI



AMALIY MASALALAR
VA TOPSHIRIQLAR

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
MAKTABGACHA VA MAKTAB TA’LIMI VAZIRLIGI**

SHAHNISABZ DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

ERGASHEVA DILAFRUZ CHORI QIZI

MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va
innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Muvofiqlashtiruvchi
Kengash tomonidan o‘quv qo‘llanma sifatida
tavsiya etilgan*

O‘QUV QO‘LLANMA



**“Ta’lim innovatsiyalari” nashriyoti
Toshkent-2026**

UO‘K: 004.92:744(075.8)

KBK: 32.973-018.2ya73

M: E 75

Ergasheva D.Ch. “Muhandislik kompyuter grafikasi”. O‘quv qo‘llanma
-T. “**Ta’lim innovatsiyalari**” nashriyoti, 2026. -142 bet

Mazkur o‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar Vazirligi tomonidan 60110500- “Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi” bakalavriat yo‘nalishi ixtisosligi uchun tasdiqlangan “Muhandislik kompyuter grafikasi” fan dasturiga muvofiq yozilgan. O‘quv qo‘llanmada Muhandislik kompyuter grafikasi haqida batafsil va keng ma’lumot berilgan. Unda fanning maqsad va vazifalari, kompyuter dasturlari, ularda chizmalar bajarish haqida materiallar batafsil yoritilgan. Shuningdek, o‘quv qo‘llanmada fan dasturining amaliy bo‘limi yuzasidan talabalar topshirishi shart bo‘lgan grafik vazifalar mazmuni va uni qanday bajarishga qaratilgan metodik tavsiyanomalar ham keltirilgan. Mazkur o‘quv qo‘llanma Muhandislik kompyuter grafikasi fanidan yetishib chiqayotgan kadrlarni tayyorlashga mo‘ljallanganligi sababli keng qamrovli bo‘lib, muhandislik grafikasi fanlari o‘qitiladigan barcha oliy ta’lim muassasalarining talabalari, kasb-hunar kollejlari va maktablardagi pedagoglar ham amaliyotda qo‘llashi mumkin.

Taqrizchilar:

M.Xalimov - Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kafedrası dotsenti

Jonibek Xayitov - Shahrisabz davlat pedagogika instituti
“San’atshunoslik” kafedrası v.b dotsent.P.f.f.d (PhD)

***Mazkur o‘quv qo‘llanma Shahrisabz davlat pedagogika instituti
Kengashining 2025 yil, 30. 01. dagi 04 -sonli bayonnomasi bilan
nashrga tavsiya etilgan.***

ISBN: 978-9910-5051-4-0

© **Ergasheva D.Ch.** 2026

© “**Ta’lim innovatsiyalari**” nashriyoti, 2026

KIRISH

MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI FANINING MAQSAD VA VAZIFALARI

Mamlakatimizda raqamli iqtisodiy talablarga javob beradigan malakali mutaxassislarni yetishtirish, ta'lim sifatini baholashda xalqaro standartlarini joriy qilish chora-tadbirlarini ko'rish, innovatsion ilm-fan yutuqlari va natijalarini amaliyotda qo'llashning samarali mexanizmlarini yaratishning me'yoriy asoslari ishlab chiqildi. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasiga¹da "Uzluksiz ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta'lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga muvofiq yuqori malakali kadrlar tayyorlash siyosatini davom ettirish" ustuvor vazifa hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-sonli "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni², O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-sonli Farmoni hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu o'quv qo'llanma muayyan darajada xizmat qiladi.

Muhandislik kompyuter grafikasi fani — bu kompyuter texnologiyalarini qo'llab-quvvatlovchi, texnik va muhandislik chizmalarini yaratish, modellashtirish va vizualizatsiya qilishni o'rgatadigan fan hisoblanadi. Ushbu fan muhandislik sohasida dizayn, tahlil va dokumentatsiya jarayonlarini avtomatlashtirishga yordam beradi. Muhandislik kompyuter grafikasi fani muhandislik sohasida dizayn va tahlil jarayonlarini yangi darajaga ko'taradi.

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni.// O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari to'plami. –T., 2017. –B.39.

² O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrdagi O'RQ-637-sonli «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni. www.lex.uz

Muhandislik kompyuter grafikasi fanining asosiy maqsadi - hozirgi davrda loyihalash va konstruktorlik hujjatlarini bajarishda eng ko'p qo'llaniladigan AutoCAD dasturi iste'molchilar paketi va boshqa dasturlarning so'nggi versiyalaridan foydalanish imkoniyatini o'rgatish va talabalarga bilim berishdir. Talabalarga muhandislik va mutaxassislik fanlaridan bajariladigan barcha turdagi grafik axborotlarni - chizma, diagramma, girih va sxemalar kabi tasvirlarni ikki o'lchamda yoki uch o'lchamda kompyuter yordamida bajarish tartibi va qoidalarini, texnik chizmalarni yaratish, 3D modellashtirish, vizualizatsiya, simulyatsiya va boshqa ko'plab vazifalarni bajarishni o'rgatishdan iborat.

Muhandislik kompyuter grafikasi fanining vazifasi - talabalarda elektron chizma bajarish, elektron bajarilgan chizmani taxt qilish va uni chop etish, berilgan ishchi chizmalarga ko'ra uning uch o'lchamli modelini qurish usullari haqida bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirish, amaliy va operatsion dasturlar hamda tayyor buyruqlar paketidan foydalanib, loyihalash va texnologik jarayonlarning modellarini yaratish ishlarini talabalar tomonidan kompyuterda erkin bajarishlari uchun zaruriy bo'lgan bilim va malakalarga o'rgatishdan iborat.

Barcha detallar va buyumlarning chizmalari nuqta, kesma, to'g'ri chiziq, ko'pburchak, aylana, yoy va turli usullarda yasaladigan egri chiziqlar to'plamidan tashkil topgan. Bu primitivlarni ranglash, tur berish, qalinlashtirish, tutashmalar bajarish, ortiqcha chiziqlarni o'chirish, tasvirni tahrirlash, surish, ko'paytirish yoki aksonometrik tasvirini yasash, matn yozish, o'lcham qo'yish kabi bir qancha funksiyalaridan amaliy foydalanishga o'rgatish, mediakompetentligini oshirish maqsad qilib qo'yilgan.

Texnik chizmalarni aniq va tushunarli qilib yaratish orqali muhandislik loyihalarining sifatini oshirish Kompyuter grafikasi yordamida texnik chizmalarni yaratish va tahrirlash jarayonlarini tezlashtirish va samaradorligini oshirish. Muhandislik loyihalarini optimallashtirish va yangi innovatsion yechimlar yaratishga yordam berish.

I BO'LIM. NAZARIY QISM

1-MAVZU: KOMPYUTER GRAFIKASINING RIVOJLANISH TARIXI

Reja:

1. Muhandislik kompyuter grafikasi fanining maqsad, vazifalari va rivojlanish tarixi
2. Kompyuter grafikasining bo'limlari va ular haqida umumiy ma'lumotlar.
3. Hozirgi zamon shaxsiy kompyuterlari grafik dasturlarining imkoniyatlari.
4. Grafik dasturlar to'g'risida umumiy ma'lumotlar va boshqa CAD dasturlar bilan ishlash aloqasi.

Tayanch iboralar: Chizma, format, grafika, standart, kompyuter, muhandislik grafikasi, geometrik shakllar, dastur, EHM, texnologiya, multimedia.

1.1. Muhandislik kompyuter grafikasi fanining maqsad, vazifalari va rivojlanish tarixi. Hozirda rivojlanganib kelayotgan davlatlarda fanning barcha tarmoqlari, texnika, sanoat vositalari, ishlab chiqarish jarayonlar to'liq multimedia vositalari bilan ta'minlangan.

XXI asrni axborot texnologiyalari asri sifatida tilga olar ekanmiz, turmush tarzimizni kompyuter-texnika vositalarisiz tasavvur qila olmaymiz. Rivojlanish talablariga ko'ra O'zbekiston Respublikasi ta'lim sohasida ham eng so'ngi axborot texnologiyalariga asoslangan yangi pedagogik jarayonlar tatbiq etilmoqda. Zamonaviy axborot texnologiyalari ya'ni, multimedia vositalari, bir tildan ikkinchi tilga va bir alifbodan ikkinchi alifboga o'tish, internet, WEB-texnologiya, elektron virtual kutubxona, online ta'lim va boshqa texnologiyalar nazarda tutiladi.

Mustaqillik yillarida O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini isloh qilishga katta e'tibor qaratmoqda. Dunyodagi rivojlangan mamlakatlar tajribalari shuni ko'rsatmoqdaki, har bir davlatning ijtimoiy, iqtisodiy, va siyosiy darajasini, intellektual boyligi nazariy bilimga va amaliy malakaga ega bo'lgan kadrlar ta'minlab bermoqda.

Olib borilgan tadqiqotlardan ko'rish mumkinki, oliy ta'lim muassasalaridagi bo'lajak kadrlar muhandislik grafikasi fanlaridan ma'lum bir darajada bilim olganlaridan so'ng, olgan bilimlarini amaliyotda qo'llash va grafik topshiriqlarni kompyuter dasturlari yordamida bajarishga o'rgatishni taqazo etadi. Shundan kelib chiqqan holda, talabalar va mustaqil o'rganuvchilar uchun mo'ljallangan zamonaviy grafik dasturlardan biri bo'lgan Autodesk kompaniyasining AutoCAD 2007 nomli grafik dasturi asosida grafik vazifalarni bajarish bo'yicha amaliy ko'rsatmalarni o'rganamiz.

Yer yuzida avvaldan paydo bo'lgan va shakllanib kelayotgan xalq amaliy san'atida, me'morchilikda, xalq hunarmandchiligi sohalarida ham chizmalar va loyihalarni kompyuter dasturlarida bajarilishi san'at va ishlab chiqarish sohalarida katta o'zgarishlarni paydo qildi. Shu qatorda muhandislik loyihalash sohasini ham kompyuter texnologiyalarisiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Bunda takidlab o'tish zarurki, "Kompyuter grafikasi", "Hisoblash kompyuter grafikasi" va "Muhandislik kompyuter grafikasi" fanlari mazmun-mohiyati jihatidan ham, qo'aniladigan metodlari, dasturlari jihatidan ham bir-biriga uzviy bog'liqdir. "Hisoblash kompyuter grafikasi" dan foydalanib grafik tasvirlarni dasturlar asosida bajariladi. Shuningdek, grafik reklamalar, loyihalar, xaritalar kabilarni ham amaliy tuzilgan dasturlar yordamida hosil qilinadi.

"Muhandislik kompyuter grafikasi" fanida esa mavjud uskunalar panellaridan foydalanib, barcha turdagi grafik vazifalarni tayyorlash imkoniyati bor. Ya'ni, mazkur fanni o'zlashtiruvchilar amaliy dasturlar tuzmagan holda, grafik ishlarni tabiiy chizgandek bevosita ekranda amalga oshiradilar. "Muhandislik kompyuter grafikasi" fani "Chizmachilik", "Naqqoshlik", "Yog'och o'ymakorligi", "Ganch o'ymakorligi", "Qurilish arxitekturasini" va gidro-radio texnika kabi falarni qisman o'zlashtirgan talabalarga mo'ljallangan.

"Muhandislik kompyuter grafikasi" fanining asosiy maqsadi oliy ta'lim tizimidagi talabalarga mutaxassislik fanlaridan bajariladigan barcha turdagi grafik tasvirlarni - chizma, diagramma, loyiha, dizayn ishlanmalar, naqsh, girix va sxemalar kabi tasvirlarni ikki o'lchamda yoki

uch o'ldamda kompyuter dasturlari yordamida hosil qilish tartib-qoidalarini o'rgatishdan iborat.

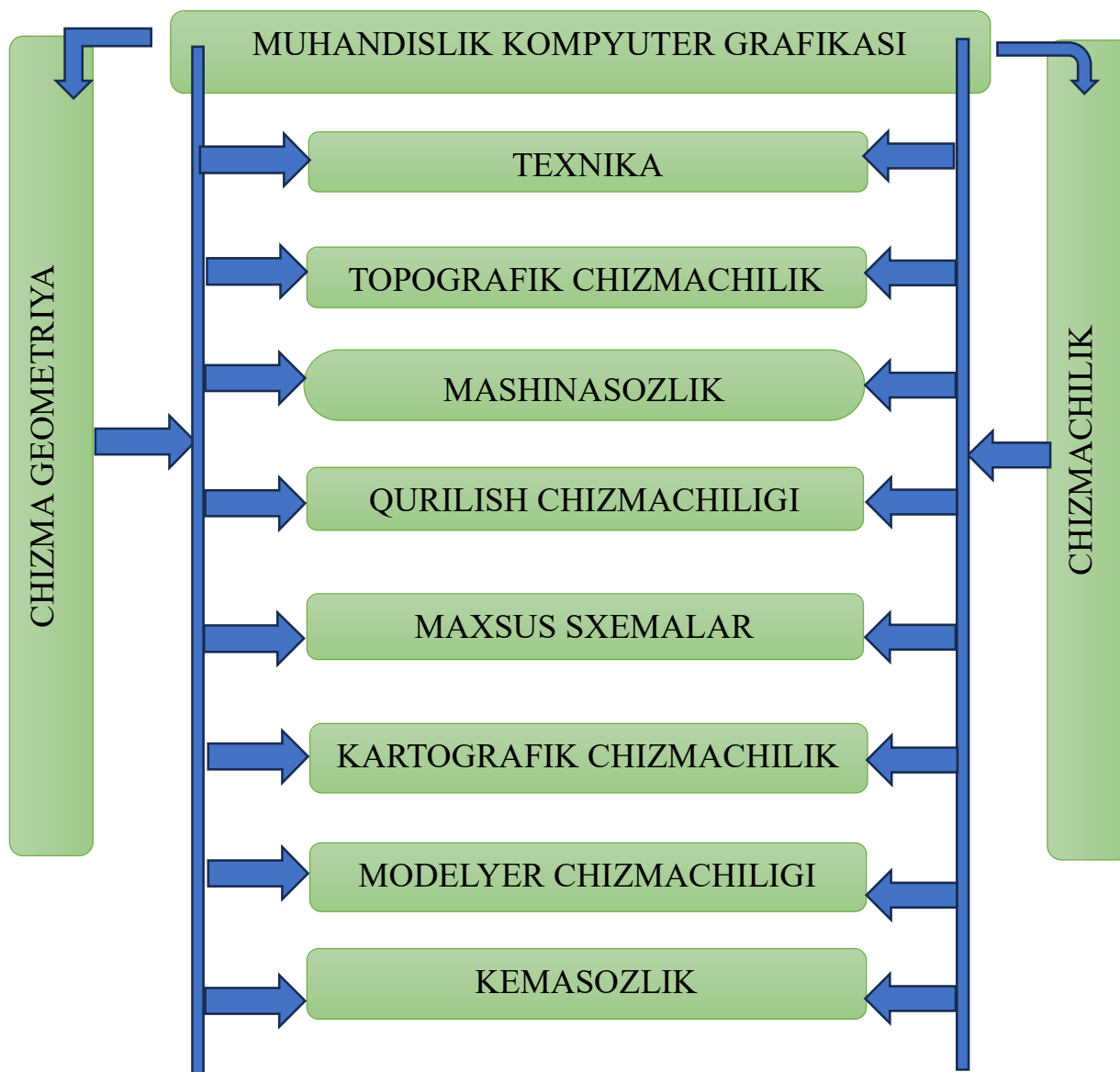
“Muhandislik kompyuter grafikasi” fanining asosiy masalalaridan biri amaliy hamda operatsion dasturlar va ulardagi mavjud buyruqlar to'plamlaridan foydalangan holda loyihalash, dizayn ishlanmalari va texnologik jarayonlarning yangicha modellarini yaratish ishlarini talabalar o'zlari mustaqil ravishda kompyuter dasturlarida bajarishlari uchun zaruriy bo'lgan bilim, ko'nikma va malakalar berishdan iborat.

1.2. Kompyuter grafikasining bo'limlari va ular haqida umumiy ma'lumotlar. Muhandislik kompyuter grafikasi fan sifatida yaqinda paydo bo'lgan. Bunda S.I.Dembinskiy va V.I.Kuzmenkolaming “O'rta maktablarda chizmachilik o'qitish metodikasi” nomli (1965-y.) darsligi katta ahamiyatga ega. Bu darslikda o'qitish metodlaridagi kamchiliklar tahlil qilinib, ularni bartaraf qilish hamda o'quvchilar grafik savodxonligini oshirish yo'llari batafsil tahlil qilingan, shu bo'yicha o'qitish vositalarini tayorlash va ulardan dars jarayonida foydalanish usullari ko'rsatilgan. Darslik nashr qilingandan buyon nisbatan ko'p vaqt o'tganligi, chizmachilik fani va uni o'qitish metodikasidagi o'zgarish va rivojlanishlarni e'tiborga olsak, u mazmun jihatida hozirgi kun talabalaridan ancha orqada qolgan. 1966-yilda A.D.Botvinnikovning “Chizmachilik o'qitish asoslari” nomli katta fundamental ish nashr qilindi. Bu ishda birinchi marta o'quvchilarning grafik tayyorgarligini o'ttirish uchun samarali usullar va kompleks tavsiyalar berishga harakat qilingan, psixologik tadqiqotlar negizida “bilim”, “ko'nikma” va “malaka” tushunchalari ochib berildi. Shuningdek, chizmachilik o'qitishda politexnik bilim va ko'nikmalarini shakllantirishning ahamiyati ko'rsatildi. 1-shaklda muhandislik grafikasining qo'llanilish sohasining sxemasi keltirilgan.

V.N.Vinogradovning “Chizmachilikdan darsdan tashqari ishlar”, “Chizmachilikdan fakultativ mashg'ulotlar” kitoblari ham bu fanning rivojlanishiga hissa bo'lib qo'shiladi. A.D.Botvinnikov va V.N.Vinogradovlar tomonidan grafik topshiriqlarning klassifikatsiyasi ishlab chiqilib, ularning ko'plari amaliyotga tatbiq qilingan. Bu

mualliflarning ishlari chizmachilik o'qitish metodikasining fan sifatida shakllanishiga asos bo'lib xizmat qilgan.

1-shakl



Kompyuter grafikasi (CG) texnologiya sohasida keng qo'llaniladigan va bir nechta bo'limlarga bo'lingan fan hisoblanadi. Mana ba'zi asosiy bo'limlar va ular haqida umumiy ma'lumotlar:

1. 2D Grafika: 2D grafika ikki o'lchamli bo'lib, u rasm, diagramma, xarita, logotip va boshqa oddiy visual elementlar uchun ishlatiladi. 2D grafikasi dasturlari ko'pincha vektorli grafikalar (Illustrator, CorelDRAW) va raster grafikalar (Photoshop, GIMP) yaratishga mo'ljallangan bo'ladi.

2. 3D Grafika: 3D grafika uch o'lchamli bo'lib, u obyektlarni uch o'lchamli fazoda modellashtirish va tasvirlash imkonini beradi. 3D grafikasi ko'pincha video o'yinlar, animatsiya filmlar, maxsus effektlar va simulyatsiya dasturlarida qo'llaniladi. Blender, Maya va 3d Max kabi dasturlar 3D grafikasi yaratish uchun keng qo'llaniladi.

3. Kompyuter animatsiyasi: Kompyuter animatsiyasi qatorli yoki harakatlanuvchi rasm yoki 3D modellardan harakatlantirilgan sahnalarni yaratish jarayonidir. Bu texnologiya animatsion filmlar, reklama, video o'yinlar va boshqa vizual kontentlarda keng qo'llaniladi. 2D va 3D animatsiya dasturlari, masalan, Toon Boom Harmony va After Effects, animatsiyalar yaratishda ishlatiladi.

4. Ray Tracing: Ray tracing texnologiyasi yoritish, soya va akslarning haqiqiyligini oshirish uchun foydalaniladi. Bu texnika maxsus effektlar va fotorealistik grafikalar yaratishda ishlatiladi. NVIDIA RTX kabi dasturlar ray tracing texnologiyasini qo'llaydi.

5. Renderlash: Renderlash jarayoni tasvir yoki animatsiyani oxirgi ko'rinishini olish uchun ishlatiladi. Renderlash dasturni ishlatib, sahna elementlarini va yoritishni hisoblab, nihoyat tasvir yaratadi. Renderlash dasturlari, masalan, V-Ray, Arnold va Renderman, yuqori sifatli grafikalar yaratish uchun qo'llaniladi.

6. Virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR): VR va AR texnologiyalari foydalanuvchilarni virtual yoki kengaytirilgan muhitlarga jalb qilish uchun ishlatiladi. VR foydalanuvchiga to'liq virtual dunyo yaratsa, AR esa haqiqiy dunyoga virtual elementlarni qo'shadi. Unity va Unreal Engine dasturlari VR va AR loyihalarini yaratishda ishlatiladi.

Kompyuter grafikasi sohasidagi bu bo'limlar va texnologiyalar hozirgi zamonaviy texnologik rivojlanishga katta hissa qo'shmoqda. Har bir bo'lim o'ziga xos vositalar va texnikalarga ega bo'lib, turli sohalarda keng qo'llaniladi.

1.3. Hozirgi zamon shaxsiy kompyuterlari grafik dasturlarining imkoniyatlari. Hozirgi zamon shaxsiy kompyuterlari grafik dasturlari juda keng imkoniyatlarga ega. Ular ko'plab turli sohalarda ishlatiladi va foydalanuvchilarga yuqori sifatli grafika yaratish imkonini beradi. Ba'zi asosiy grafik dasturlarining imkoniyatlarini o'rganib chiqamiz.

Adobe Photoshop - bu rasm va tasvirlarni tahrirlash va qayta ishlash uchun eng mashhur grafik dasturlardan biri. Photoshop keng imkoniyatlarga ega bo'lib, grafik dizaynerlar, fotografiyalar, web-dizaynerlar va boshqa ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Ushbu dasturda rasmni tahrirlash, qayta ishlash, foto montaj va kollaj yaratish, qatlamlar (layers) bilan ishlash, rangni sozlash va effektlar qo'shish, rasmni retush qilish va tuzatish kabi bir qancha funksiyalardan foydalanish imkoniyati mavjud.

Adobe Illustrator grafik dizayn va vektor grafikalar yaratishda yuqori sifatni ta'minlaydigan kuchli vositadir. Bu dastur orqali foydalanuvchilar o'z ijodiy yondashuvlarini kengaytirishlari va rang-barang grafika yaratishlari mumkin. Vektor grafikalar yaratish va tahrirlash. Dastur logotip va ikonalar dizayni, chizma va diagrammalar yaratish, matn bilan ishlash va tahrirlash, katlamlar va gruppalar bilan ishlash imkoniyatlarini o'z ichiga oladi.

Blender - bu bepul va ochiq manbali 3D grafik va animatsiya dasturi bo'lib, u ko'p qirrali va kuchli vositalarni o'z ichiga oladi. Blender grafik dizaynerlar, 3D artistlar, animatorlar va boshqa ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Blender o'zining kuchli va keng ko'lamli imkoniyatlari bilan professional va havaskor foydalanuvchilar orasida keng tarqalgan. Blender orqali foydalanuvchilar o'z ijodiy loyihalarini yuqori sifatda amalga oshirishlari mumkin. Blender dasturida 3D modellash, animatsiya yaratish, VFX (visual effects) va rendering, simulyatsiya (suyuqlik, mato, tutun va h.k.), video montaj va post-prodakshn ishlarini bajarish mumkin.

CorelDRAW - bu vektor grafikalar yaratish va tahrirlash uchun mo'ljallangan kuchli va ko'p qirrali dastur. Ushbu dastur grafika dizaynerlari, reklama agentliklari, nashriyot uylari va boshqa ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi. CorelDRAW grafik dizayn va vektor grafikalar yaratishda yuqori sifatni ta'minlaydigan kuchli vositadir. Bu dastur orqali foydalanuvchilar o'z ijodiy yondashuvlarini kengaytirishlari va rang-barang grafika yaratishlari mumkin. CorelDRAW orqali vektor grafikalar yaratish va tahrirlash mumkin. Layout dizayni (reklama, plakat, broshyura va h.k.), rangni sozlash va effektlar qo'shish, bitmap rasmlar

bilan ishlash, katlamlar va gruppalar bilan ishlash funksiyalaridan ham shu dasturda ishlash orqali foydalanish mumkin.

Adobe After Effects - bu video effektlar, harakatli grafika va animatsiyalar yaratish uchun mo'ljallangan kuchli dasturiy vosita. After Effects professional video tahrirlash va post-prodakshin uchun keng qo'llaniladi. Adobe After Effects professional darajadagi video tahrirlash va vizual effektlar yaratishda keng ko'lamli imkoniyatlar taqdim etadi. Bu dastur orqali foydalanuvchilar video materiallarga kreativ yondashuvlarni qo'llashlari va yuqori sifatli mahsulotlar yaratishlari mumkin. Dasturdan foydalanib animatsiya va harakatli grafika, VFX yaratish, video effektlar qo'shish va tahrirlash, titullar va matn animatsiyasi, kompozitsiya va post-prodakshn yaratish mumkin.

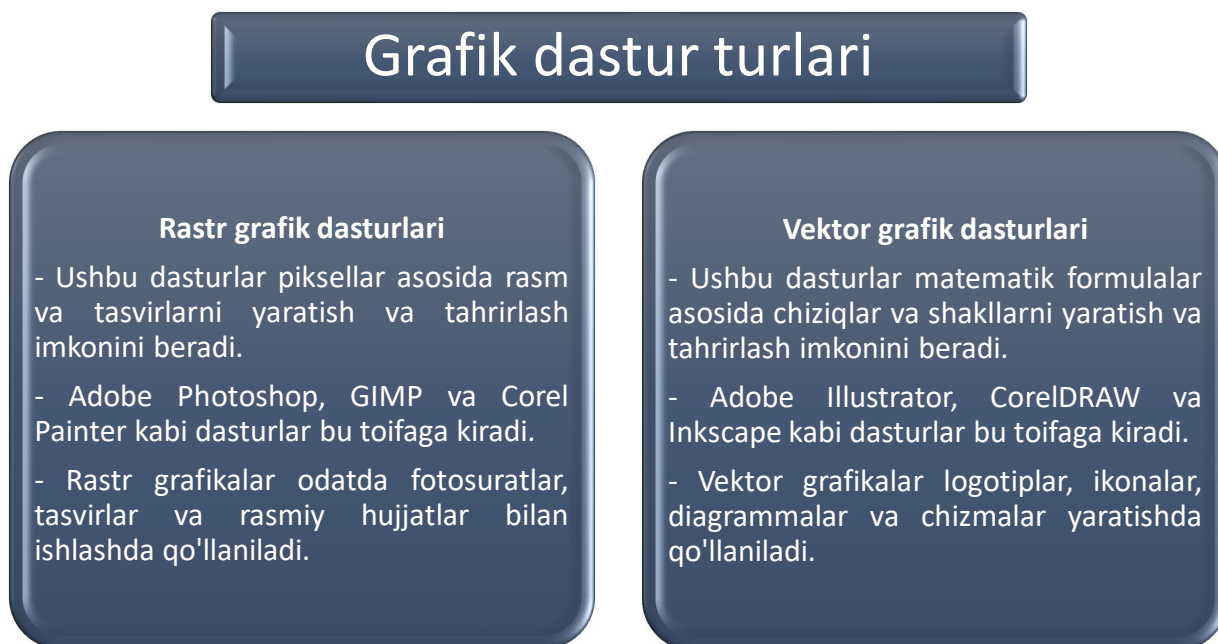
SketchUp - bu 3D modellashtirish dasturi bo'lib, arxitektura, ichki dizayn, landshaft dizayn va boshqa ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi. SketchUp foydalanuvchilariga oson va intuitiv vositalar orqali 3D modellar yaratish imkonini beradi. SketchUp o'zining foydalanish osonligi va keng imkoniyatlari bilan professional va havaskor foydalanuvchilar orasida mashhur. Bu dastur orqali foydalanuvchilar o'z loyihalarini yuqori sifatda yaratishlari va taqdim etishlari mumkin. Dasturda 3D modellash, arxitektura va dizayn loyihalari, interyer dizayni, animatsiya va vizualizatsiya, geomodeling va landscape dizaynlarini yaratish mumkin.

AutoCAD - bu 2D va 3D chizmalar, modellar va texnik hujjatlar yaratish uchun mo'ljallangan kuchli va professional dasturiy vosita. AutoCAD arxitektura, muhandislik, qurilish va ishlab chiqarish sohalarida keng qo'llaniladi. AutoCAD o'zining kuchli vositalari va keng imkoniyatlari bilan professional darajadagi chizma va modellar yaratishda keng qo'llaniladi. Bu dastur arxitektura va muhandislik loyihalarini amalga oshirishda yuqori sifatni ta'minlaydi. AutoCAD dasturida 2D va 3D chizma va modellashtirish, arxitektura va injiniring chizmalar, qurilish va ishlab chiqarish loyihalari, o'lchov va aniqlik, texnik hujjatlar va chizmalar yaratish mumkin. Ushbu dasturlar grafik dizayn, foto tahrirlash, animatsiya, 3D modellashtirish va boshqa ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi. Har bir dastur o'ziga xos xususiyatlarga ega

bo‘lib, foydalanuvchilarga yuqori sifatli grafika yaratish va tahrirlash imkonini beradi.

1.4. Grafik dasturlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar va boshqa CAD dasturlar bilan ishlash aloqasi. Grafik dastur - bu kompyuter yordamida tasvirlar, chizmalar, grafiklar va boshqa vizual kontentni yaratish, tahrirlash va qayta ishlash uchun mo‘ljallangan dasturiy vosita. Grafik dasturlar turli sohalarda keng qo‘llaniladi, jumladan grafik dizayn, fotografiya, arxitektura, o‘yin ishlab chiqarish, reklama va boshqa ko‘plab sohalarda. 2-shaklda grafik dasturlarning turlari va ularning funksiyalari ko‘rsatilgan.

2-shakl



Grafik dasturlar foydalanuvchilarga yuqori sifatli vizual kontent yaratish imkonini beradi va ularning ijodiy imkoniyatlarini kengaytiradi. Grafik dasturlar zamonaviy texnologiyalarning ajralmas qismi bo‘lib, ular ko‘plab sohalarda keng qo‘llaniladi. Ushbu dasturlar foydalanuvchilarga tasvirlarni yaratish, tahrirlash va vizual effektlar qo‘shish imkonini beradi.

Grafik dasturlar turli sohalarda vizual kontent yaratish va tahrirlashda keng qo‘llaniladi. Har bir dastur o‘ziga xos imkoniyatlarga ega bo‘lib, foydalanuvchilarga yuqori sifatli grafika yaratish va tahrirlash imkonini beradi. Grafik dasturlar va CAD (kompyuter yordamida loyihalash) dasturlari ko‘plab sohalarda ishlatiladi va ular bir-birini

to'ldiradi. Grafik dasturlar Adobe Illustrator va CorelDRAW, asosan, dizayn va tasvirlash jarayonlarida ishlatiladi. CAD dasturlari, masalan, AutoCAD va SolidWorks texnik chizmalar va loyihalarni yaratish uchun mo'ljallangan. Grafik dasturlar dizaynning vizual jihatlarini yaratishga yordam beradi, CAD dasturlari esa bu dizaynlarni aniq chizmalar va texnik hujjatlarga aylantiradi. Grafik dasturlar va CAD dasturlari o'rtasida fayllar va formatlar almashinuvi keng tarqalgan. Masalan, vektor grafikolari formatlari, masalan, SVG va EPS, CAD dasturlariga import qilinishi mumkin. CAD dasturlari ko'pincha DXF va DWG formatlarida eksport qilinadi, bu esa grafik dasturlarda ishlash imkonini beradi. Grafik dasturlarda yaratilgan materiallar va teksturalar CAD dasturlariga import qilinishi mumkin. Bu teksturalar va materiallar 3D modellarni realistik ko'rinishga olib kelish uchun ishlatiladi. 3D modellash uchun Blender yoki 3ds Max kabi grafik dasturlarda yaratilgan teksturalar va materiallar AutoCAD yoki SolidWorks kabi CAD dasturlariga qo'llanilishi mumkin.

CAD dasturlari texnik chizmalar va loyihalar yaratish uchun mo'ljallangan bo'lsada, grafik dasturlar vizualizatsiya va rendering jarayonlarida qo'llaniladi. CAD dasturlarida yaratilgan modellar Blender yoki Adobe After Effects kabi grafik dasturlar yordamida realistik ko'rinishga olib kelinadi va vizualizatsiya qilinadi. Grafik dasturlar loyihalarni taqdim etish va prezentatsiyalar yaratishda keng qo'llaniladi. CAD dasturlari texnik chizmalar va loyihalar yaratishda ishlatiladi, grafik dasturlar esa bu loyihalarni vizual jihatdan jozibador qilib taqdim etishda yordam beradi. Masalan, AutoCAD yoki Revit kabi CAD dasturlarida yaratilgan loyihalar Adobe InDesign yoki Microsoft PowerPoint kabi grafik dasturlarda prezentatsiya qilish uchun ishlatilishi mumkin.

Grafik dasturlar va CAD dasturlari bir-birini to'ldiradi va birgalikda ishlatilganda yuqori sifatli va aniq loyihalar yaratish imkonini beradi. Har bir dastur o'ziga xos imkoniyatlarga ega bo'lib, foydalanuvchilarga keng ko'lamli dizayn va loyihalash jarayonlarini amalga oshirishga yordam beradi.

Nazorat savollari:

1. Muhandislik kompyuter grafikasi fanining asosiy maqsadi nima?
2. Ushbu fan qaysi vazifalarni bajarishga mo'ljallangan?

3. Kompyuter grafikasi bo'limlaridan qaysi biri animatsiya yaratishda qo'llaniladi?
4. Hozirgi shaxsiy kompyuterlari grafik dasturlari qanday imkoniyatlarga ega?
5. AutoCAD dasturining asosiy imkoniyatlari nimalardan iborat?
6. Grafik dasturlar qanday muhandislik tahlillari va hisobotlarini avtomatlashtirishda yordam beradi?

2-MAVZU: AUTOCAD DASTURINI O'RNATISH. AUTOCAD DASTURINI ISHGA TUSHIRISH VA ISHCHI OYNANI SOZLASH. AUTOCAD DASTURI INTARFEYSI VA ASOSIY USKUNALAR PANELLARI INTERFEYSI VA ASOSIY USKUNALAR PANELLARI

Reja:

1. Autocad dasturini o'rnatish. Autocad dasturini ishga tushirish va ishchi oynani sozlash hamda chizmalarni tayyorlash.
2. Autocad dasturi interfeysi va asosiy uskunalar panellari haqida umumiy ma'lumot, ularning turlari va funktsiyalarini o'rganish.
3. "Черчения" uskunalar paneli va undagi uskunalardan foydalanish usullari. Bu uskunalar paneli yordamida bajariladigan amallarni chizmada o'rganish.

Tayanch iboralar: Chizma, format, grafika, standart, kompyuter, muhandislik grafikasi, geometrik shakllar, AutoCad, ishchi oyna, interfeys, uskunalar paneli.

1. Autocad dasturini o'rnatish. Autocad dasturini ishga tushirish va ishchi oynani sozlash hamda chizmalarni tayyorlash. AutoCAD dasturini o'rnatish juda oson va qisqa vaqtda amalga oshiriladi. Quyida AutoCAD dasturini o'rnatish jarayonining ketma-ketligi berilgan:

1. Dasturni yuklash:

✓ AutoCAD dasturini yuklab olish uchun rasmiy AutoCAD veb-saytiga kiriladi. Dasturni yuklash uchun foydalanuvchi shartlarini ko'rib chiqib, mos versiya tanlanadi.

✓ Dasturni yuklab olingach, yuklanadigan fayl joyi aniqlanadi.

2. O'rnatish:

- ✓ Yuklangan faylni ochib o‘rnatish jarayonini boshlanadi.
- ✓ O‘rnatish jarayonini tamomlangach, dasturni aktivatsiya qilish uchun kerakli rasmni yuklanadi.

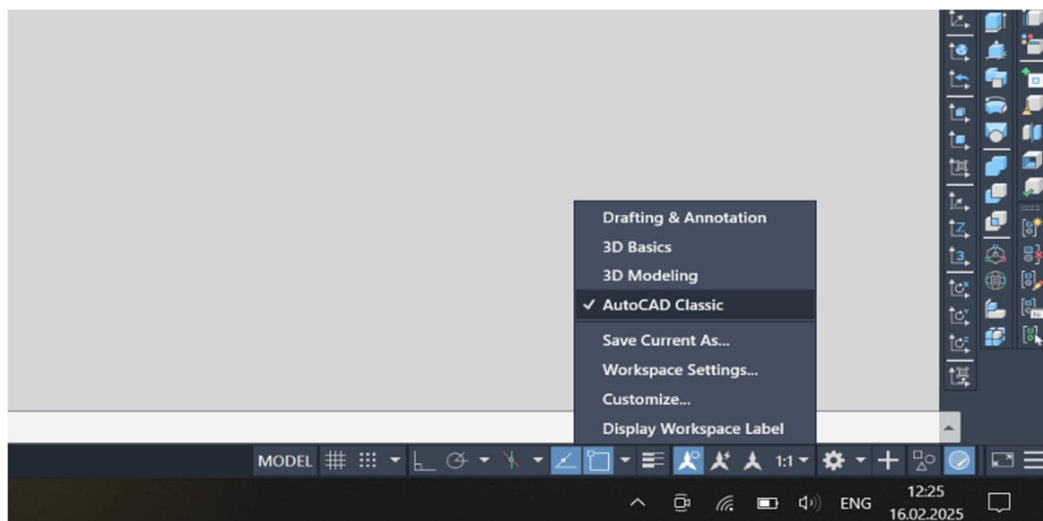
3. Aktivatsiya:

- ✓ Dasturni aktivatsiya qilish uchun kerakli rasm yuklanadi.
- ✓ Rasmni yuklangan joyni aniqlanadi va rasmni yuklab olinadi.
- ✓ Dasturni aktivatsiya qilgandan so‘ng, AutoCAD dasturini ishga tushirishingiz mumkin.

4. Sozlash va aktivatsiya:

- ✓ AutoCAD dasturini ishga tushirgandan so‘ng, interfeysini sozlash va shaxsiy moslamalarni tanlanadi.
- ✓ Dasturni sozlash jarayonida zarur moslamalar va sozlamalar taqdim etiladi.

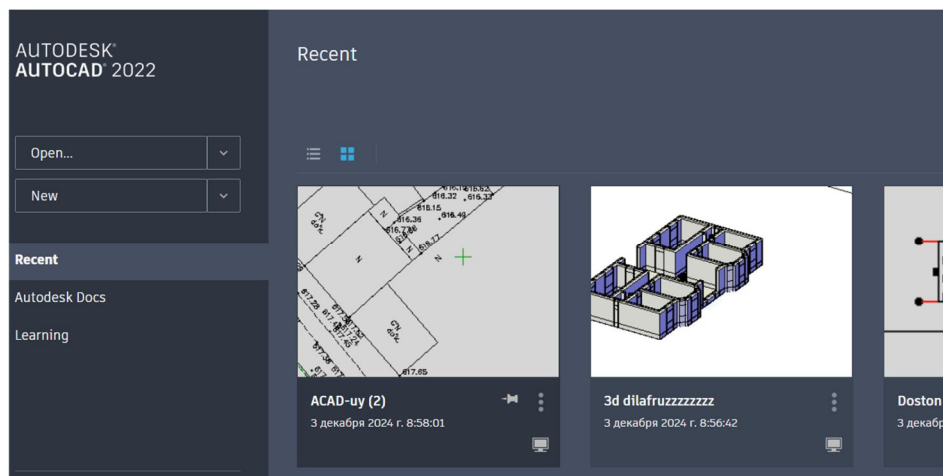
AutoCAD dasturini ishga tushirish, ishchi oynani sozlash va chizma chizishga tayyorlash uchun kompyuterda AutoCAD dasturining ikonkasiga ikki marta bosiladi. Dasturni ishga tushirgandan so‘ng, ishchi oynani ko‘rinadi. AutoCAD turli xil ish joyi variantlarini taqdim etadi. Masalan, “Drafting & Annotation”, “3D Modeling” kabilardan mos ish joyini tanlash mumkin (1-rasm).



1-rasm

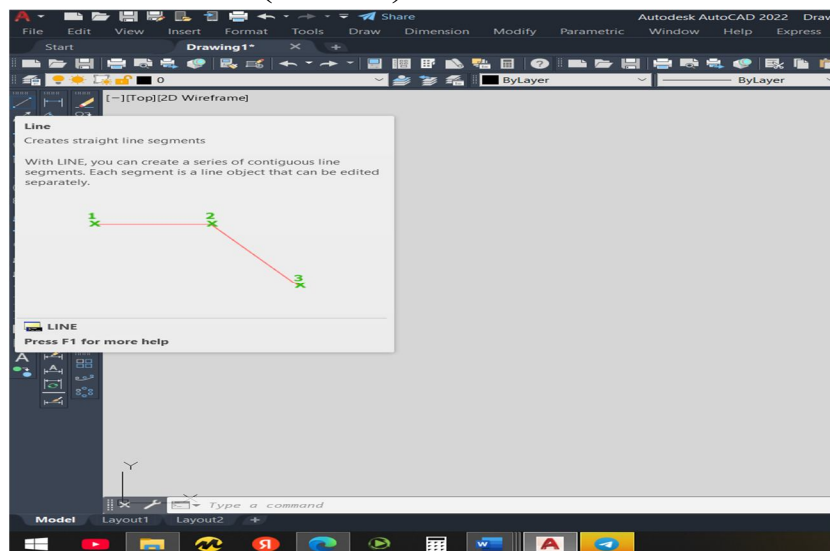
O‘z xoxishlarimizga mos ravishda uskunalari paneli va boshqa panellarni sozlaymiz. Buyruqlar qatori (Command Line) ni ishchi oynada qulay joyda joylashtiriladi va bu AutoCAD buyruqlarini kiritish va natijalarni ko‘rish imkonini beradi. Dasturni ishga tushirgandan so‘ng,

«File» menyusiga o'tiladi va yangi sahifa ochish uchun «New» ni tanlanadi yoki Ctrl+N tugmalarini bosiladi (2-rasm).



2-rasm

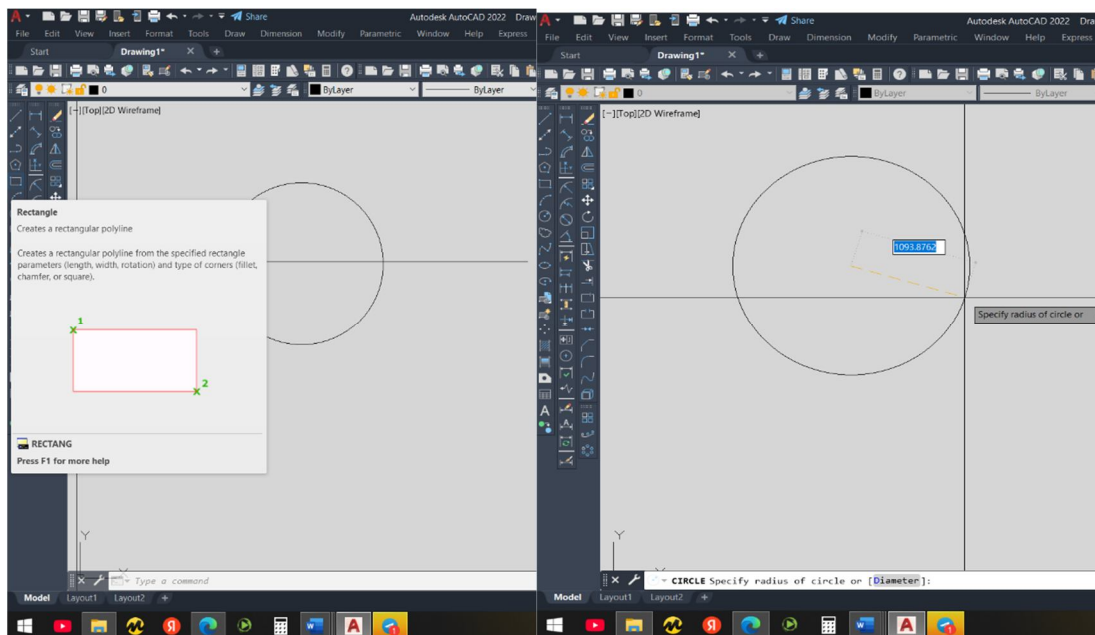
Yangi chizma yaratish uchun tegishli chizma shabloni tanlanadi va AutoCAD.dwt formatidagi shablonlardan foydalanadi. Chizma birliklarini sozlash uchun «UNITS» buyrug'ini kiritiladi va birliklarni (masalan, millimetr, santimetr, metr) tanlanadi. Chizma chizishni boshlash uchun «LINE» buyrug'ini kiriting yoki uskunalar panelidan «Line» ikonkasini tanlang. Chizma chizish uchun bosqichma-bosqich chiziqlar yaratish mumkin (3-rasm).



3-rasm

Doira chizish uchun «CIRCLE» buyrug'I kiritiladi yoki uskunalar panelidan «Circle» ikonkasi tanlanadi. To'rtburchak chizish uchun

«RECTANGLE» buyrug‘I kiritiladi yoki uskunalar panelidan «Rectangle» ikonkasi tanlanadi (4-rasm).



4-rasm

Chizmani saqlash uchun «File» menyusiga o‘ting va «Save As» ni tanlanadi yoki Ctrl+Shift+S tugmalari birgalikda bosiladi. Chizma faylini kerakli joyda saqlanadi va fayl nomi kiritiladi.

2.2. AutoCAD dasturi interfeysi va asosiy uskunalar panellari haqida umumiy ma'lumotlar, ularning turlari va funktsiyalarini o‘rganish. AutoCAD interfeysi - bu dastur foydalanuvchilarga chizma yaratish, tahrirlash va boshqarish jarayonlarini qulay va intuitiv tarzda amalga oshirish imkonini beradigan grafik foydalanuvchi interfeysi (GUI). AutoCAD interfeysi foydalanuvchilarga chizma yaratish va tahrirlash jarayonlarini tezkor va samarali tarzda amalga oshirish imkonini beradi. Interfeysning turli qismlari birgalikda ishlaydi va foydalanuvchilarga keng imkoniyatlar taqdim etadi. Quyida AutoCAD interfeysining asosiy qismlari keltirilgan:

1	Ribbon	Asboblarning paneli bo'lib, unda tez-tez qo'llaniladigan buyruqlar va funksiyalar joylashgan.
2	Quick Access Toolbar	Menyuning yuqori qismida joylashgan va tez-tez ishlatiladigan buyruqlarni o'z ichiga oladigan paneldir. Masalan, «New», «Open», «Save», «Print» va hokazo
3	Command Line (Buyruqlar qatori)	Dasturda buyruqlarni kiritish va natijalarni ko'rish uchun mo'ljallangan joy. Foydalanuvchilar buyruqlar qatorida buyruqlarni kiritish orqali chizma yaratish va tahrirlashlari mumkin
4	Drawing Area (Chizma maydoni)	Asosiy ishchi maydon bo'lib, unda foydalanuvchilar chizma yaratish va tahrirlash jarayonlarini amalga oshiradilar.
5	Navigation Bar	Chizma maydonining o'ng tomonida joylashgan va navigatsiya vositalarini o'z ichiga oladigan paneldir.
6	Status Bar	Dastur oynasining pastki qismida joylashgan panel bo'lib, unda joriy chizma holati haqida ma'lumotlar ko'rsatiladi.
7	Tool Palettes	Foydalanuvchilar tomonidan tez-tez ishlatiladigan asboblarning va buyruqlarning o'z ichiga oladigan paneldir.
8	Properties Palette	Tanlangan ob'ektlarning xususiyatlarini ko'rsatadigan paneldir. Foydalanuvchilar ushbu panel orqali obyektlarning xususiyatlarini tahrirlashlari mumkin.

Uskunalar paneli (Tools Panel) - bu dasturiy interfeysning bir qismi bo'lib, unda foydalanuvchilar uchun qulaylik yaratish maqsadida tez-tez ishlatiladigan buyruqlar va asboblarning joylashgan. Uskunalar paneli foydalanuvchilarga dasturiy vositalarni oson va tezkor kirish imkoniyatini

beradi. Uskunalar panelida odatda ikonkalar yoki tugmalar shaklida buyruqlar va asboblarni joylashadi. Uskunalar paneli dasturiy vositalarning intuitiv va qulay bo'lishini ta'minlaydi va foydalanuvchilarga tez-tez ishlatiladigan funksiyalarga oson kirish imkonini beradi. AutoCAD dasturida asosiy uskunalar panellari ko'p qirrali va foydalanuvchilar uchun qulaylik yaratadi. Quyida AutoCAD dasturining asosiy uskunalar panellari keltirilgan:

4-shakl

1	Home Paneli	Draw, Modify, Annotation, Layers, Block, Properties, Groups
2	Insert Paneli	Block, References, Linking & Extraction
3	Annotate Paneli	Text, Dimensions, Leaders, Tables, Annotation Scaling
4	View Paneli	Visual Styles, Viewports, Navigation, User Interface
5	Manage Paneli	Applications, Customization, Parameters
6	Output Paneli	Plot, Export
7	Express Tools	Express Tools

Ushbu asboblarni panellari AutoCAD dasturida chizma yaratish, tahrirlash va boshqarish jarayonlarini yanada qulay va samarali qiladi. Har bir panelda turli xil buyruqlar va funksiyalar mavjud bo'lib, foydalanuvchilarga keng ko'lamli imkoniyatlar taqdim etadi.

2.3. “Черчения” (Drawing) uskunalar paneli va undagi uskunalaridan foydalanish usullari. Bu uskunalar paneli yordamida bajariladigan amallarni chizmada o'rganish. “Черчения” (Drawing) uskunalar paneli - bu AutoCAD dasturida chizma yaratish jarayonida foydalaniladigan asboblarni paneli. Bu panelda chiziqlar, doiralar, poligonlar va boshqa geometrik shakllarni chizish uchun tez-tez ishlatiladigan asboblarni joylashadi. Quyida “Черчения” uskunalar panelidagi asosiy asboblarni keltirilgan:

1. Line (Chiziq): Chiziq chizish uchun ishlatiladi. Oddiy chiziqlar va murakkab shakllarni yaratish imkonini beradi.

2. Circle (Doira): Doira chizish uchun ishlatiladi. Radius yoki diametr bo'yicha doira yaratish imkonini beradi.

3. Arc (Yoy): Yoy chizish uchun ishlatiladi. Boshlanish va tugash nuqtalarini aniqlash orqali yoy yaratish imkonini beradi.

4. Rectangle (To'rtburchak): To'rtburchak chizish uchun ishlatiladi. Qatlamlar va qutblar bilan to'rtburchak shakllarini yaratish imkonini beradi.

5. Polygon (Ko'pburchak): Ko'pburchak chizish uchun ishlatiladi. To'rtburchaklardan tortib ko'pqirrali shakllar yaratish imkonini beradi.

6. Polyline (Ko'p chiziq): Ko'p chiziqli segmentlardan iborat shakllar yaratish uchun ishlatiladi. Bu asbob chiziqlar va yoylarni birlashtirib bir shakl yaratishga imkon beradi.

7. Yellipse (Yellips): Yellips chizish uchun ishlatiladi. Boshlanish va tugash nuqtalarini aniqlash orqali yellips shakllarini yaratish imkonini beradi.

8. Spline (Spline): Spline chizish uchun ishlatiladi. Bu asbob yordamida moslashuvchan va silliq yegri chiziqlar yaratish mumkin.

9. Point (Nuqta): Nuqta chizish uchun ishlatiladi. Ko'pburchaklar va boshqa shakllar uchun boshlang'ich va tugash nuqtalarini aniqlash imkonini beradi.

10. Hatch (To'ldirish): Yopiq shakllarni to'ldirish uchun ishlatiladi. Rangli, tekstura yoki naqsh to'ldirish imkonini beradi.

“Черчения” uskunalar paneli chizma yaratish jarayonini tezkor va samarali qilish uchun mo'ljallangan. Ushbu asboblarni paneli orqali foydalanuvchilar geometrik shakllarni, chiziqlarni va boshqa grafik elementlarni osonlik bilan yaratishlari mumkin.

Nazorat savollari:

1. AutoCAD dasturini o'rnatish jarayonida qanday qadamlar bajarilishi kerak?
2. AutoCAD dasturini o'rnatish uchun tizim talablari qanday?
3. Ishchi oynani optimal tartibda sozlash uchun qanday amallarni bajarish kerak?

- 4.AutoCAD dasturida qisqa tugmalarni qanday sozlash va ishlatish mumkin?
- 5.Asosiy chizma asboblari qanday vazifalarni bajaradi?
- 6.AutoCAD dasturida «Ribbon» interfeysi va uning imkoniyatlari qanday?

3-MAVZU: “ИЗМЕНИТ” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI

Reja:

- 1.“ИЗМЕНИТ” uskunalar paneli va undagi uskunalardan foydalanish usullari.
- 2.Chizilgan chizmaga o‘zgartirish kiritish imkoniyatlari haqida
3. “Объектная привязка” va “свойства” uskunalar panellari va ulardagi uskunalardan foydalanish usullari.
4. “Объектная привязка” panelidagi uskunalar yordamida urinma o‘tkazish.

***Tayanch iboralar:** Chizma, format, grafika, standart, kompyuter, muhandislik grafikasi, geometrik shakllar, AutoCad, ishchi oyna, interfeys, uskunalar paneli.*

3.1.“ИЗМЕНИТ” uskunalar paneli va undagi uskunalardan foydalanish usullari. “ИЗМЕНИТ” uskunalar paneli (Modify Panel) AutoCAD dasturida chizma elementlarini tahrirlash va o‘zgartirish uchun ishlatiladigan asboblarni o‘z ichiga oladi. Ushbu panel chizma yaratish jarayonida keng qo‘llaniladi. Quyida “ИЗМЕНИТ” uskunalar panelidagi asosiy uskunalar va ularning foydalanish usullari keltirilgan:

- 1.Move (Ko‘chirish): Obyektlarni bir joydan boshqa joyga ko‘chirish uchun ishlatiladi.
- 2.Copy (Nusxa olish): Ob'ektlardan nusxa olish va ularni boshqa joyga joylashtirish uchun ishlatiladi.
- 3.Rotate (Aylantirish): Ob'ektlarni ma'lum bir burchakda aylantirish uchun ishlatiladi.
- 4.Scale (O‘lchamini o‘zgartirish): Ob'ektlarning o‘lchamini kattalashtirish yoki kichiklashtirish uchun ishlatiladi.

5. Mirror (Aks yettirish): Ob'ektlarni aks yettirish yoki qaytarish uchun ishlatiladi.
6. Trim (Kesish): Chizma yelemntlarini kesish uchun ishlatiladi.
7. Extend (Uzaytirish): Chizma yelemntlarini uzaytirish uchun ishlatiladi.
8. Fillet (Radiusli burchak): Chizma elementlari orasidagi burchaklarni radiusli qilish uchun ishlatiladi.
9. Chamfer (Fask): Chizma elementlari orasidagi burchaklarni fask qilish uchun ishlatiladi.
10. Array (Massiv): Ob'ektlarni massiv qilib ko'paytirish uchun ishlatiladi.

Bu asboblari AutoCAD dasturida chizma elementlarini tahrirlash va o'zgartirish jarayonini tezkor va samarali qilish uchun mo'ljallangan.

3.2. Chizilgan chizmaga o'zgartirish kiritish inkomiyatlari haqida. AutoCAD dasturida chizilgan chizmaga o'zgartirish kiritish juda oson va qulay. Menyuning Edit (Tuzatish) qismida bir qancha buyruqlar mavjud. Undo (Bekor qilish), Redo (Qaytarish), bajarilgan buyruq va operatsiyalarni bekor qiladi yoki ortga qaytaradi. Hold (Qayd qilish) buyrug'i yordamida sahnani bufer xotiraga joylash va Fetch (Tanlash) buyrug'i yordamida esa xotiradagi saqlangan sahnani qayta yuklash mumkin. Undan tashqari Edit (Tuzatish) menyusida Delete (O'chirish) belgilangan sahna obyektlarini o'chirish, obyektlarni Clone (Nusxalash) ko'paytirish, Clone Options (Nusxalash parametrlari) nusxalash funksiyalarini amalga oshirish mumkin. Edit (Tuzatish) menyusining o'rta qismida yesa obektlarni belgilash buyruqlari joy olgan.

Select All (Hammasini ajratish) buyrug'i sahna ob'ektlarining barchasini belgilaydi. Select None (Ajratilganlarni olib tashlash) esa hamma belgilangan ob'ektlarni chiqarish vazifasini bajaradi. Select Invert (Ajralganlarni o'girish) ajratilgan ob'ektlarni o'giradi. Select By buyrug'i yordamida sahna ob'ektlarini Color (Rangi), Name (Nomi) bo'yicha ajratish imkoniyatini beradi. Bundan tashqari N klavishini bosib, Select Objects (Obektlarni ajratish) oynasini ochish va List Types (Ro'yxat turlari) buyrug'i yordamida esa, sahnaning turli elementlarini filtrlash orqali ajratish imkoniyatiga ega bo'lish mumkin.

3.3. “Объектная привязка” va “Свойства” uskunalar panellari. Ulardagi uskunalardan foydalanish usullari. “Объектная привязка” (Object Snap) uskunalar paneli AutoCAD dasturida ob'ektlarni aniqlik bilan joylashtirish, tahrirlash va boshqarish uchun ishlatiladi. Ushbu panel foydalanuvchilarga chizma elementlarini tahrirlash jarayonida ob'ektlar orasidagi o‘zaro bog‘lanishlarni aniq belgilash imkonini beradi. Quyida “Объектная привязка” uskunalar panelining asosiy funksiyalari keltirilgan:

1. Endpoint (yakun nuqtasi) - chizmaning yakun nuqtalarini aniqlash va ularga moslash uchun ishlatiladi.
2. Midpoint (O‘rta nuqta) - chizmaning o‘rta nuqtalarini aniqlash va ularga moslash uchun ishlatiladi.
3. Center (Markaz) - doiralar va yoylar kabi shakllarning markazini aniqlash va ularga moslash uchun ishlatiladi.
4. Node (Nuqta) - ob'ektlarning aniqlangan nuqtalariga moslash uchun ishlatiladi.
5. Quadrant (Kvadrat) - doira va yellipslarning kvadrant nuqtalariga moslash uchun ishlatiladi.
6. Intersection (Kesishish) - chizma yelementlarining kesishish nuqtalarini aniqlash va ularga moslash uchun ishlatiladi.
7. Extension (Kengaytma) - chizma yelementlarining kengaytma chiziqlariga moslash uchun ishlatiladi.
8. Perpendicular (Perpendikulyar) - chizma yelementlarini boshqa elementlarga nisbatan perpendikulyar ravishda joylashtirish uchun ishlatiladi.
9. Tangent (Tegish) - doira va yoylarga tegish nuqtalarini aniqlash va ularga moslash uchun ishlatiladi.
10. Nearest (Yaqin nuqta) - ob'ektlarning yaqin nuqtalariga moslash uchun ishlatiladi.
11. Apparent Intersection (Aniq kesishish) - ikki ob'ektning ko‘rinadigan kesishish nuqtalarini aniqlash va ularga moslash uchun ishlatiladi.

12. Parallel (Parallel) - chizma yelementlarini boshqa yelementlarga nisbatan parallel ravishda joylashtirish uchun ishlatiladi.

“Объектная привязка” uskunalar paneli chizma elementlarini aniqlik bilan joylashtirish va tahrirlash imkonini beradi. Ushbu panel yordamida foydalanuvchilar chizmalarining aniqligini va sifatini oshirishi mumkin.

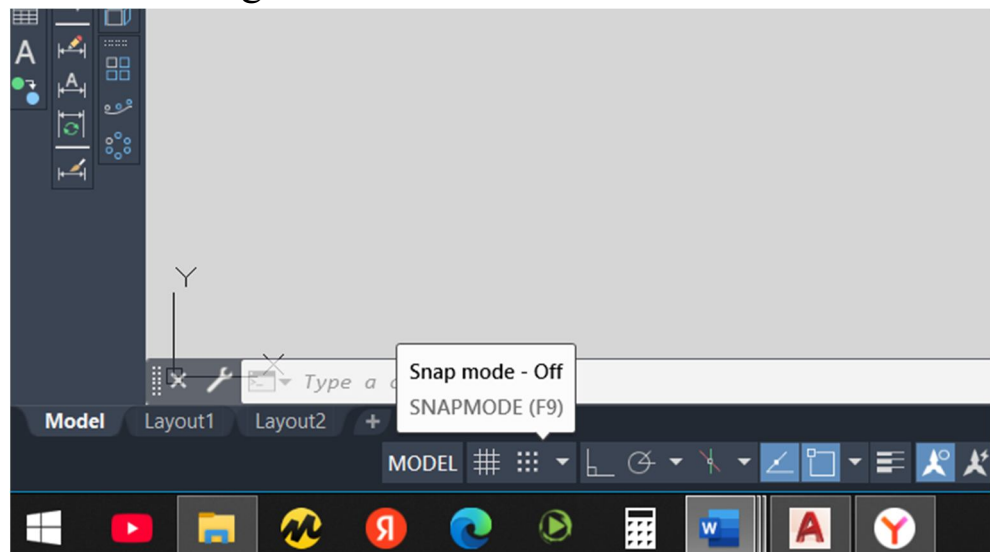
AutoCAD dasturida «Свойства» (Properties) uskunasi tanlangan ob'ektlarning xususiyatlarini ko'rsatish va tahrirlash uchun ishlatiladi. Ushbu uskunalar paneli foydalanuvchilarga chizma elementlarining o'lchamlari, ranglari, qalinliklari va boshqa parametrlarini boshqarish imkonini beradi. «Свойства» uskunasi va uning asosiy imkoniyatlari bilan tanishamiz. Properties Palette (Свойства oynasi) uskunalar paneli orqali tanlangan ob'ektlarning xususiyatlarini ko'rsatish va tahrirlash mumkin. Masalan, chiziqning uzunligi, rangi, qalinligi va h.k. Dynamic Updates (Dinamik yangilanishlar) dan foydalanib ob'ektlarning xususiyatlarini o'zgartirganda, o'zgarishlar avtomatik ravishda chizma maydonida aks etadi. «Svoystva» uskunalar paneli AutoCAD dasturida chizma elementlarining xususiyatlarini tahrirlash va boshqarish uchun qulay va samarali vosita hisoblanadi. Ushbu vosita yordamida foydalanuvchilar chizmalarining aniqligi va sifatini oshirishlari mumkin.

3.4. “Объектная привязка” panelidagi uskunalar yordamida urinma o'tkazish. Urinma (Snapping) - bu AutoCAD dasturida chizma elementlarini aniqlik bilan birlashtirish, joylashtirish va tahrirlash uchun ishlatiladigan asosiy funksiyalardan biridir. Urinma yordamida chizma elementlarining o'zaro bog'lanishlarini aniq belgilab, chizmalarni yuqori sifatda yaratish imkoniga ega bo'lish mumkin.

Endpoint (Yakun nuqtasi) chiziqlar va shakllarning yakun nuqtalariga urinma o'tkazish uchun qo'llaniladi. Masalan, yangi chiziq chizayotganda mavjud chiziqning yakun nuqtasiga urinma o'tkazish uchun kursorni yakun nuqtaga yaqinlashtiriladi va «Endpoint» snap ishlatiladi. Midpoint (O'rta nuqta) chiziqlar va shakllarning o'rta nuqtalariga urinma o'tkazish mumkin. Yangi chiziq chizayotganda mavjud chiziqning o'rta nuqtasiga urinma o'tkazish uchun kursorni o'rta

nuqtaga yaqinlashtirib, «Midpoint» snap ishlatiladi. Center (Markaz) doiralar va yoylarning markaziga urinma o'tkazish uchun ishlatiladi. Doira chizayotganda mavjud doiraning markaziga urinma o'tkazish uchun kursorni markazga yaqinlashtiriladi va «Center» snap ishlatiladi.

«Object Snap» uskunasi yoqish chap pastki burchakdagi «Snap Mode» tugmasini bosish yoki «OSNAP» buyrug'ini kiritish orqali amalga oshiriladi. «OSNAP» sozlamalar oynasini ochish uchun «OSNAP» buyrug'ini kiritiladi. Yangi ochilgan oynada kerakli snap parametrlarini tanlang va aktivlashtiring.



5-rasm

Chizma elementlarini chizayotganda yoki tahrirlayotganda kursorni snap nuqtalariga yaqinlashtiriladi va snap funksiyasi avtomatik ravishda ishlaydi. Bu urinma funksiyalari chizmalar yaratishda aniqlik va aniqlikni oshiradi.

Nazorat savollari?

1. Kompyuter grafikasining vositalari nimalar kiradi?
2. AutoCAD 2007 dasturi qanday yuklanadi?
3. Modellar fazosini qora ranga o'tkazish uchun qanday amallar bajariladi?
4. Ikki o'lchamli loyihalash uchun AutoCAD dasturining ishchi stoliga qanday asosiy uskunalar paneli kiradi?

4-MAVZU: “PA3MEP” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI. SHRIFT VA O‘LCHAM QO‘YISH TURLARINI O‘ZGARTIRISH.

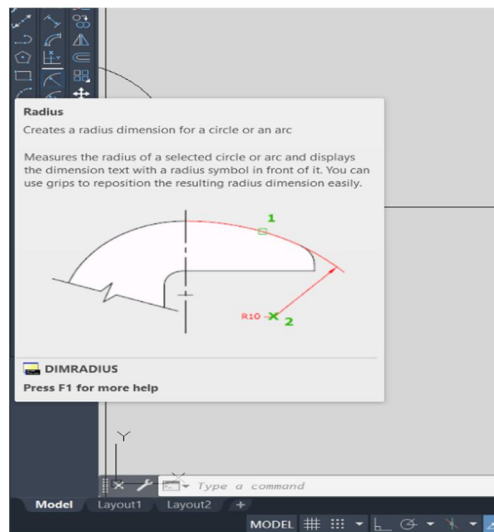
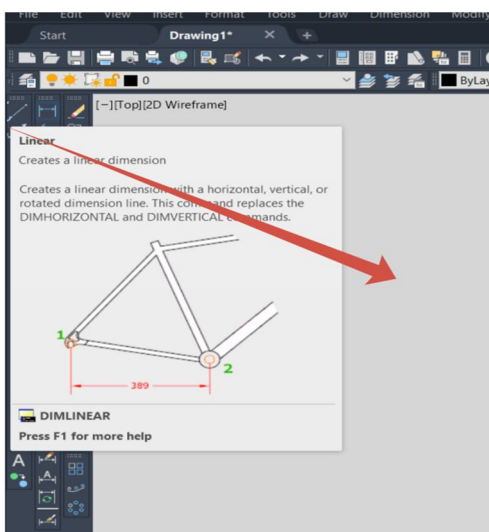
Reja:

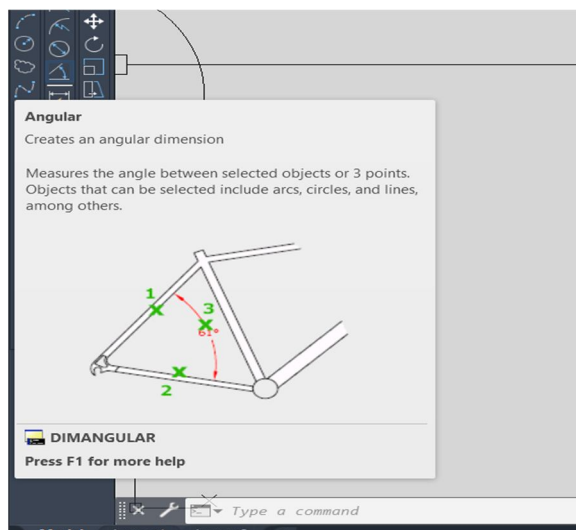
1. “Pa3mep” uskunalar paneli va undagi uskunalaridan foydalanish usullari hamda o‘lcham qo‘yish qoydalairni amal qilish, tartibi, kompyuter yordamida amalga oshirish.
2. Shrift va o‘lcham qo‘yish turlarini o‘zgartirish bilan bog‘liq bo‘lgan interfeysi asosida qanday amallar bajarish va standartga moslashtirish tartibi.

Tayanch iboralar: Chizma, format, grafika, standart, kompyuter, muhandislik grafikasi, geometrik shakllar, AutoCad, ishchi oyna, interfeys, uskunalar paneli.

4.1. “Pa3mep” uskunalar paneli va undagi uskunalaridan foydalanish usullari hamda o‘lcham qo‘yish qoydalairni amal qilish, tartibi, kompyuter yordamida amalga oshirish. AutoCAD dasturida «Pa3mep» (Dimensions) uskunalar paneli chizma elementlariga o‘lcham chiziqlari, burchaklar, radiuslar va boshqa o‘lchov ma'lumotlarini qo‘shish uchun ishlatiladi. Bu panel chizmalar yaratishda aniqlikni ta'minlash va chizmalarni barchaga tushunarli tilda bajarish uchun juda muhimdir. Quyida «Pa3mep» uskunalar panelidagi asosiy uskunalar va ularning foydalanish usullari keltirilgan:

1. Linear Dimension (Chiziqli o‘lchov) - ikkita nuqta o‘rtasidagi chiziqli masofani o‘lchash uchun ishlatiladi.





6-rasm

2. Aligned Dimension (Moslangan o'lchov) - ikkita nuqta o'rtasidagi chiziqli masofani o'lchash, ammo o'lchov chiziqlari o'rtasidagi burchakni saqlab qolish uchun ishlatiladi.
3. Angular Dimension (Burchak o'lchovi) - ikkita chiziq yoki yoy o'rtasidagi burchakni o'lchash uchun ishlatiladi.
4. Radius Dimension (Radius o'lchovi) - doira yoki yoyning radiusini o'lchash uchun ishlatiladi.
5. Diameter Dimension (Diametr o'lchovi) - doira yoki yoyning diametrini o'lchash uchun ishlatiladi.
6. Arc Length Dimension (Yoy uzunligi o'lchovi) - yoyning uzunligini o'lchash uchun ishlatiladi.
7. Ordinate Dimension (Koordinata o'lchovi) - chizma yelementlarining koordinatalarini aniqlash uchun ishlatiladi.
8. Dimension Style (O'lchov stili) - o'lchov liniyalari va matnning uslublarini sozlash uchun ishlatiladi.

«Пазмер» uskunalari paneli chizmalar yaratishda aniqlik va tushunarli bo'lishni ta'minlash uchun juda muhimdir. Ushbu panel yordamida foydalanuvchilar chizma elementlarining o'lchovlarini osonlik bilan qo'shishlari va tahrirlashlari mumkin.

O'lcham qo'yish - bu AutoCAD dasturida chizma elementlarining aniq o'lchovlarini ko'rsatish va ularga izoh qo'shish jarayonidir. Bu jarayon chizmalarni yanada tushunarli va aniqlashtirish uchun muhim hisoblanadi. O'lcham qo'yish yordamida chizma elementlarining

uzunligi, kengligi, balandligi, burchaklari, radiuslari va boshqa o'lchov ma'lumotlari chizmada ko'rsatiladi. Chizma elementlarining aniq o'lchovlarini ko'rsatish orqali chizmaning samaradorligini oshirish mumkin. Chizma elementlarining o'lchovlarini ko'rsatish orqali chizmaning tushunarligini oshirish va boshqa foydalanuvchilar uchun qulay qilish. Chizma elementlariga izoh va anotatsiyalar qo'shish orqali chizmaning ma'nosini tushunarli bo'ladi. O'lchov qo'yish orqali chizma elementlarini texnik hujjatlar va loyihalar tayyorlash uchun tayyorlash.

4.2. Shrift va o'lcham qo'yish turlarini o'zgartirish bilan bog'liq bo'lgan interfeysi asosida qanday amallar bajarish va standarga moslashtirish tartibini o'rganadi. AutoCAD dasturida shrift va o'lcham qo'yish turlarini o'zgartirish va standartga moslashtirish juda muhimdir. Quyida bu amallarni bajarish va interfeys asosida standartga moslashtirish tartibini ko'rib chiqamiz:

1. Text Style (Shrift stili) Sozlash - chizma yelementlariga qo'shiladigan matnning shrift stilini sozlash bo'lib, bir necha amallar ketma-ketligi bajariladi.

— Text Style Manager oynasini ochish uchun «STYLE» buyrug'i kiritiladi.

— Yangi shrift stili yaratish uchun «New» tugmasini bosiladi yoki mavjud stilni tanlanadi va uni tahrirlash mumkin.

— Font: Matn uchun kerakli shrift tanlanadi.

— Height: Matn balandligi kiritiladi (0 - standart balandlik).

— Width Factor: Matn kenglik faktori sozlanadi (1 - standart kenglik).

— Oblique Angle: Matnning qiyalashish burchagi sozlanadi (0 - standart qiyalashish).

2. Dimension Style (O'lchov stili) Sozlash - chizma elementlariga qo'shiladigan o'lchov liniyalari va matnning stilini sozlash.

— Dimension Style Manager oynasini ochish uchun «DIMSTYLE» buyrug'i kiritiladi.

— Yangi o'lchov stili yaratish uchun «New» tugmasi bosiladi yoki mavjud stil tanlanib, uni tahrirlanadi.

- Lines: o'lchov chiziqlarining turi, rangi, qalinligi va cheklash chiziqlarini sozlash.
- Symbols and Arrows: O'lchov chiziqlarining oxirgi nuqtalaridagi o'qchilar va symbolarini sozlash.
- Text: Matnning shrift stili, balandligi, joylashuvi va yo'nalishini sozlash.
- Fit: O'lchov liniyalarining chizma yelementlariga mos kelishini sozlash.
- Primary Units: Asosiy birliklar va o'lchov formatini sozlash.
- Alternate Units: Alternativ birliklar va o'lchov formatini sozlash (kerak bo'lsa).
- Tolerance: O'lchov aniqligini va xatolik chegaralarini sozlash.

Matn va o'lchov stilini yaratishdan oldin, loyiha talablariga mos keladigan yangi stil yaratish kerak. O'lchov stili va shrift stilini xalqaro yoki milliy standartlarga mos keladigan qilib sozlanadi (ISO, ANSI, DIN va h.k.). Matn va o'lchovlarni bir xil shrift va stil bilan, o'lchov liniyalari, matn va symbolar bir xil rang, qalinlik va formatda bo'lishi kerak. O'lchov liniyalari va matnning to'g'riligini, o'lchov liniyalari va matnning chizma elementlariga mos kelishini tekshirish zarur. Loyiha uchun standart shablonlar yaratish va ularni boshqa chizmalarda qo'llash detallar chizmasining standartga mosligi, ish sifati va tezligini ta'minlaydi. Bu amallar yordamida AutoCAD dasturida shrift va o'lcham qo'yish turlarini o'zgartirish va standartga moslashtirishni amalga oshirishingiz mumkin.

Nazorat uchun savollar:

1. AutoCAD dasturida yangi shrift stilini qanday yaratish mumkin va bu qanday vazifalarni bajaradi?
2. O'lchov stili (Dimension Style) ni yaratish va sozlash qaysi buyruq yordamida amalga oshiriladi?
3. Linear, Aligned va Angular Dimension uskunalari yordamida o'lcham qo'yishning farqlari nimada?

4. AutoCAD dasturida o'lchov liniyalarining rangini va qalinligini qanday o'zgartirish mumkin?
5. Matnning qiyalashish burchagini sozlash va uning chizma yelementlaridagi ahamiyati haqida tushuntiring.

5-MAVZU: TARKIBIDA “TUTASHMA” VA TAKRORLANUVCHI ELEMENTLAR QATNASHGAN DETAL CHIZMASINI BAJARISH VA SAQLASH TARTIBI.

Reja:

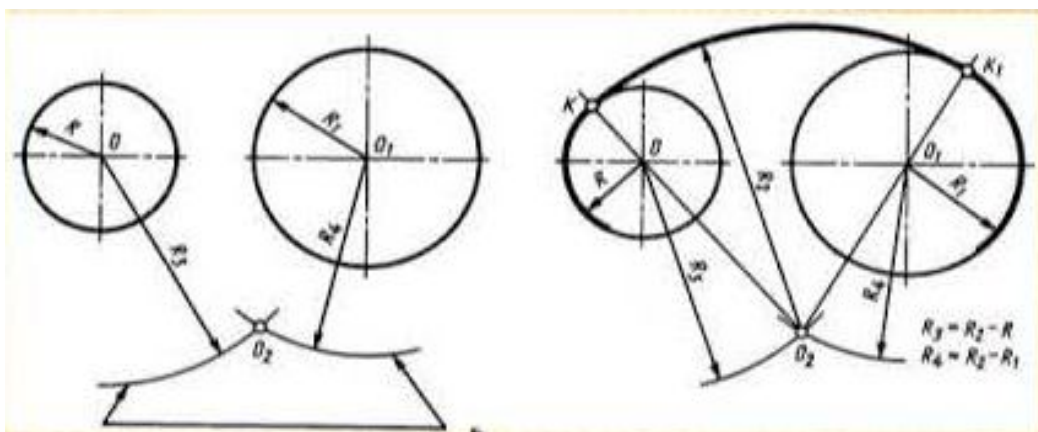
1. Tarkibida «tutashma» elementlarining tashqi, ichki va boshqa amallarini bajarish, aylanani teng bo'laklarga bo'lish, takrorlanuvchi elementlar qatnashgan detal chizmasini bajarish va saqlash tartibi o'rganish.

2. Bajarilgan chizmani taxt qilish, A4 yoki A3 formatdagi qog'ozga chop etish tartibi.

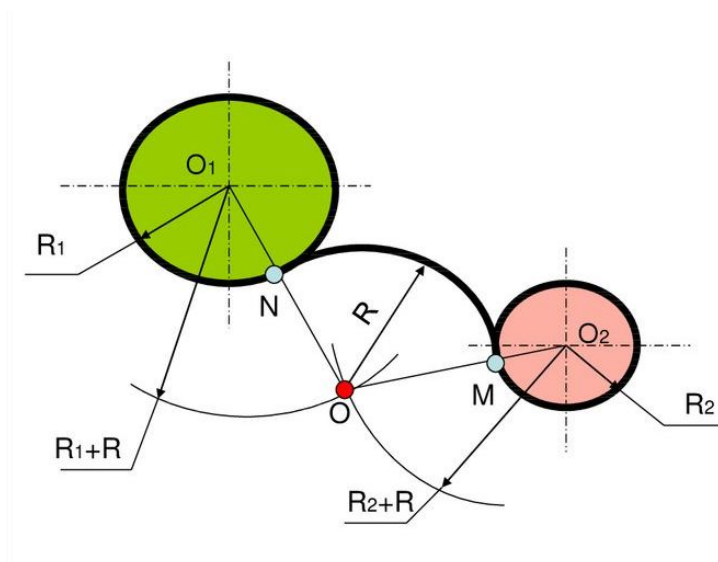
***Tayanch iboralar:** tutashma, detal, aylana, markaz, element, format, takrorlanuvchi.*

5.1. Tarkibida «tutashma» elementlarining tashqi, ichki va boshqa amallarini bajarish, aylanani teng bo'laklarga bo'lish, takrorlanuvchi elementlar qatnashgan detal chizmasini bajarish va saqlash tartibi o'rganish. Chizmachilik fanida tutashma termini ko'p ishlatiladi. Fanda tutashma (junction) deb ikki yoki undan ortiq chizma elementlarining yoki chiziqlarning silliq va ravon kesishishi, uchrashishi yoki birlashishiga aytiladi. Tutashma nuqtalari chizmaning murakkablik darajasini oshiradi va turli elementlarning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Tutashmalar muhandislik va texnik chizmalarda muhim rol o'ynaydi, chunki ular turli elementlarning o'zaro bog'liqligini va pozitsiyasini aniq ko'rsatishga yordam beradi. Tutashmalar ikki turga bo'linadi, ichki, tashqi va aralash tutashmalar. Ko'p holatda detallar hamda buyumlarda ularning sirtlari silliq, ravon holda tutashgan bo'ladi. Biroq detal va buyumlarni tasvirlaganda ularning kontur chiziqlari chiziladi. Shu bois buyum sirtlari

orasidagi birlashmalarni chiziqlar o'rtasidagi tutashmalar sifatida ko'ramiz.



7-rasm. Ichki tutashma



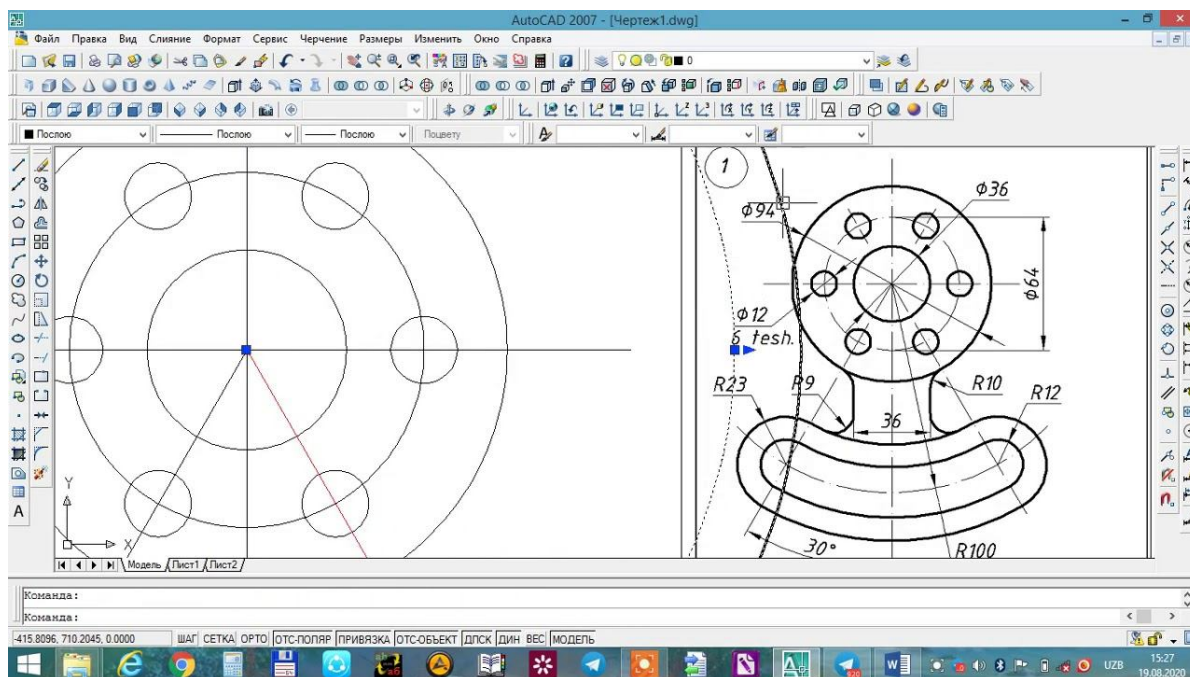
8-rasm. Tashqi tutashma

Tutashma (Continuity) - bu AutoCAD dasturida chizma elementlarini tahrirlash va ularga urinma o'tkazish uchun muhim vositalardan biridir. Tutashma yordamida foydalanuvchilar chizma elementlarining bir-biriga mos kelishini va ularning bir-biriga nisbatan aniqligini ta'minlaydi.

Endpoint (Yakun nuqtasi) chiziqlar va shakllarning yakun nuqtalariga, Midpoint (O'rta nuqta) esa chiziqlar va shakllarning o'rta nuqtalariga, Center (Markaz) dan doiralar va yoylarning markaziga,

Intersection (Kesishish) chizma elementlarining kesishish nuqtalariga urinma o'tkazish funksiyasini bajaradi (9-rasm).

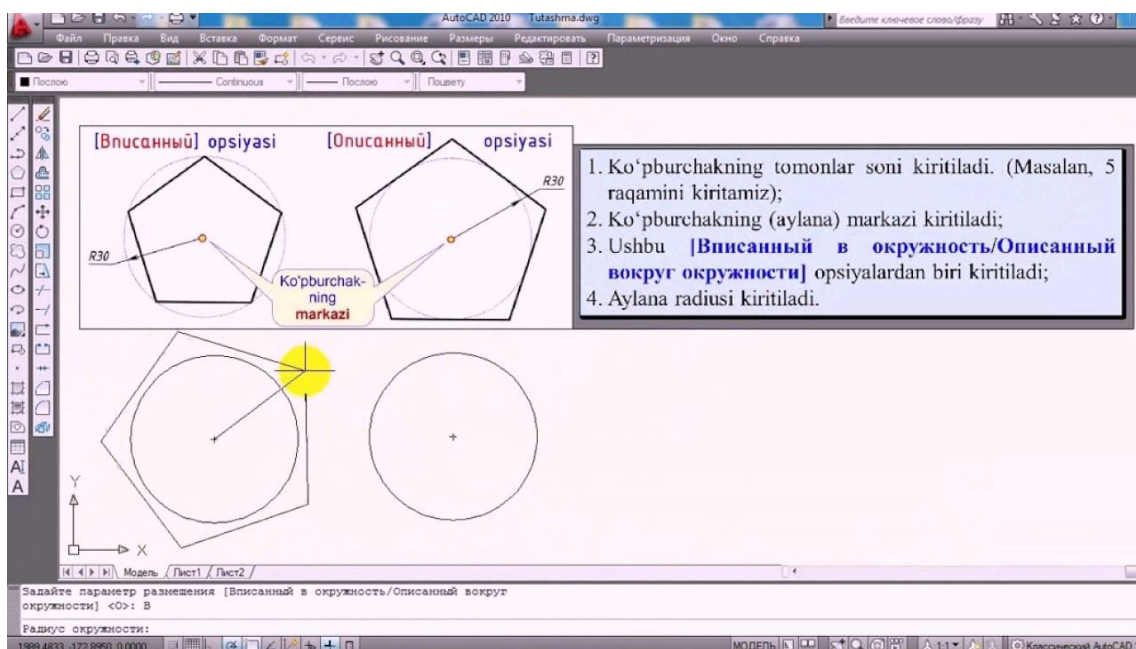
Bu urinma funksiyalari yordamida chizma elementlarini aniqlik bilan birlashtirish va tahrirlash mumkin.



9-rasm. Tutashma

AutoCAD dasturida aylananing teng bo'laklarga bo'lish jarayoni bir nechta qadamlarni o'z ichiga oladi (10-rasm). Quyida bu jarayonni qanday amalga oshirishni ko'rib chiqamiz:

1. Doirani chizishda «CIRCLE» buyrug'ini kiriting yoki asboblardan panelidan «Circle» ikonkasini tanladi. Doiraning markaz nuqtasini aniqlang va radiusini kiritiladi.
2. «DIVIDE» buyrug'i tanlanadi. Bo'linishi kerak bo'lgan doirani tanlanadi. AutoCAD sizdan bo'laklar sonini so'raydi. Doirani necha bo'lakka bo'lishga ko'ra o'sha sonni kiritamiz (masalan, 8).
3. Point Style (Nuqta stili) funksiyasidan foydalanib doirani bo'lganda nuqtalar hosil bo'ladi. Bu nuqtalarni ko'rish uchun «DDPTYPE» buyrug'i kiritiladi. Bu buyruq «Point Style» oynasini ochadi. Kerakli nuqta stilini tanlang va «OK» tugmasini bosiladi.
4. Lines (Chiziqlar) yordamida doirani bo'lgan nuqtalar orasida chiziqlar chizish uchun «LINE» buyrug'i tanlanadi yoki uskunalar panelidan «Line» ikonkasi kiritiladi. Bu qadamlar bajarilganida doira teng bo'laklarga bo'linadi.



10-rasm. Muntazam beshburchak yasash

Takrorlanuvchi elementlar qatnashgan detal chizmasini AutoCAD dasturida bajarish va saqlash uchun quyidagi qadamlar bajariladi:

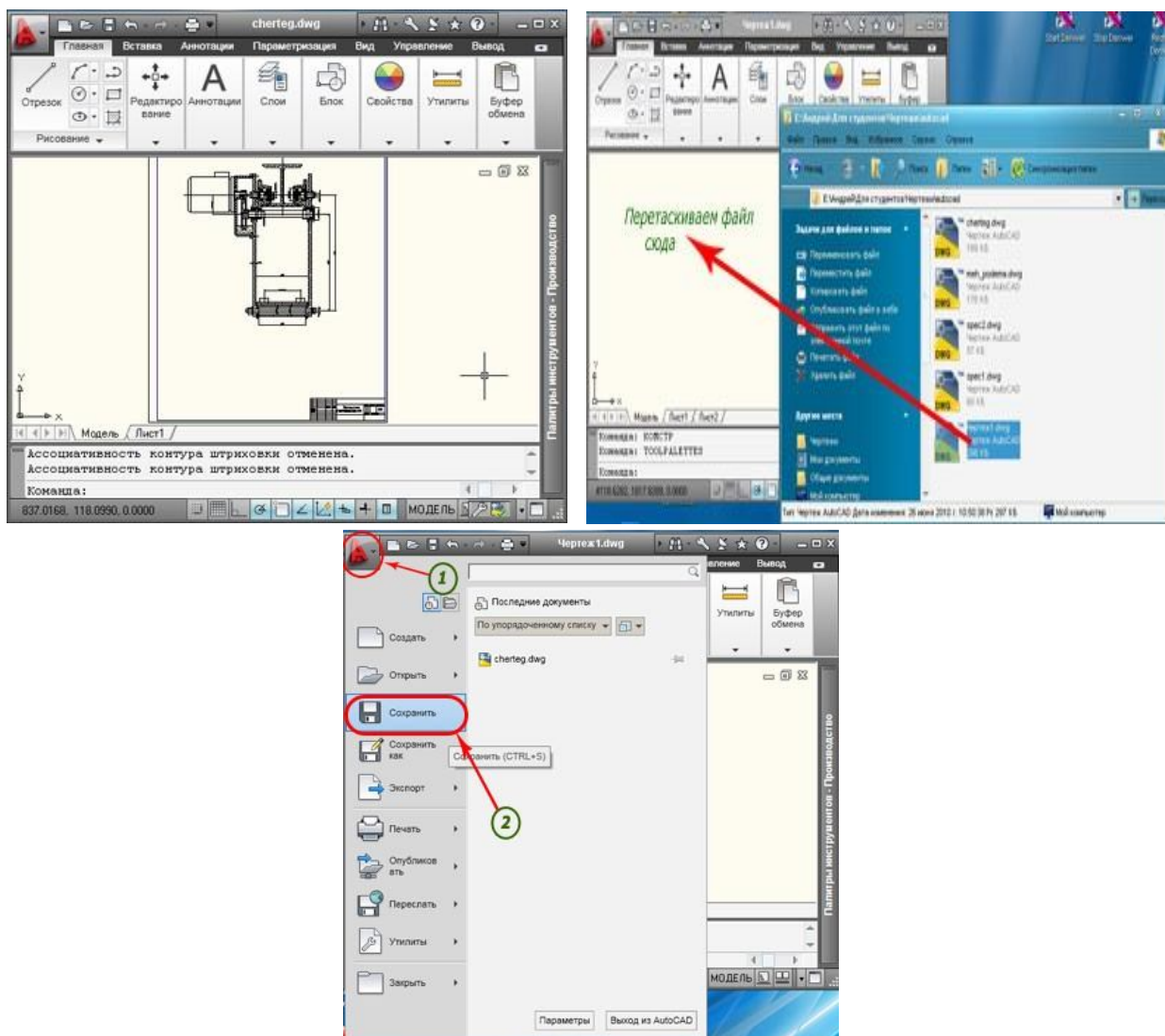
- AutoCAD dasturida yangi chizma yaratish uchun «File» menyusiga o'ting va «New» ni tanlang yoki Ctrl+N tugmalarini bosing.
- Asosiy geometrik shakllar va elementlarni chizish uchun «Line», «Circle», «Rectangle» kabi uskunalar panelidan foydalaning.
- Takrorlanuvchi elementlarni bloklarga aylantirish uchun «BLOCK» buyrug'ini kiriting yoki «Create Block» tugmasini tanlang.
- Blok yaratish uchun elementlarni tanlang, blok nomini kiriting va blokning qo'yiladigan nuqtasini aniqlang. Shundan so'ng «OK» tugmasini bosing.
- Yaratilgan bloklarni chizma maydoniga qo'shish uchun «INSERT» buyrug'ini kiriting yoki «Insert Block» asbobini tanlang.
- Takrorlanuvchi elementlarni massiv qilib ko'paytirish uchun «ARRAY» buyrug'idan foydalaning.
- «RECTANGULAR ARRAY» yoki «POLAR ARRAY» variantini tanlang.
- Bloklarni tanlang, massiv parametrlarini kiriting (qatorlar soni, ustunlar soni va masofa) va massivni joylashtiring.
- Chizma yaratib bo'lgandan so'ng, «File» menyusiga o'ting va «Save» yoki «Save As» ni tanlang.

- Fayl nomini kiriting va chizma formatini (masalan, .dwg) tanlang.
- Chizmani kerakli joyda saqlang va fayl nomini kiriting.
- Chizmaning turli versiyalarini boshqarish uchun versiyalarni alohida saqlang va versiya nomlarini aniq kiriting (masalan, detal_v1.dwg, detal_v2.dwg).

5.2. Bajarilgan chizmani taxt qilish, A4 yoki A3 formatdagi qog‘ozga chop etish tartibi. Bajarilgan chizmangizni tayyorlash va uni A4 yoki A3 formatdagi qog‘ozga chop yetish uchun quyidagi qadamlarni bajaring:

- 1-qadam: «File» menyusiga o‘ting va «Print» yoki «Plot» ni tanlang.
- 2-qadam: «Printer/Plotter» da kerakli printerni tanlang. «Paper Size» bo‘limida A4 yoki A3 formatdagi qog‘ozni tanlang.
- 3-qadam: «Plot Area» ni tanlashda «Layout» opsiyasini tanlang.
- 4-qadam: «Plot Scale» ni tekshiring va kerakli masshtabni kiriting (masalan, 1:1, 1:2 va h.k.).
- 5-qadam: «Plot Style» bo‘limida kerakli plot stilini tanlang (masalan, monochrome.ctb).
- 6-qadam: «Preview» tugmasini bosib, chop yetish jarayonining oldindan ko‘rinishini tekshiring. Agar hammasi to‘g‘ri bo‘lsa, «Plot» tugmasini bosing.
- 7-qadam: «Plot» tugmasini bosib, chizmangizni chop yeting.

Shu tarzda detal chizmasini bajarish va uni istalgan formatda chop etish yoki AutoCad dasturining biror fayliga saqlab qo‘yish mumkin. Dastur funksiyalaridan foydalanib, chizmalarni tayyorlash, ularni kerakli formatda joylashtirib dastur xotirasida saqlash va chop etish amallarini o‘rganish talabalar uchun muhim sanaladi. Autocaddan tashqari boshqa ko‘plab dasturlarda ham chizmalarni saqlash va chop etish yuqorida ko‘rsatilgan tartibda amalga oshiriladi.



11-rasm. Chizmani saqlash

Nazorat savollari:

1. Tutashma elementlarini chizma chizishda qanday qo‘llash mumkin va ularning turlari qanday?
2. Takrorlanuvchi elementlarni chizma chizishda qanday ishlatish mumkin va ularning afzalliklari nimada?
3. AutoCAD dasturida tutashma va takrorlanuvchi elementlarni qanday yaratish va chizmaga qo‘shish mumkin?
4. Tutashma va takrorlanuvchi elementlar qatnashgan chizma ishini qanday optimal tarzda saqlash va chop etish mumkin?
5. AutoCAD dasturida tutashma va takrorlanuvchi elementlar bilan ishlashda qaysi asboblarning paneli va buyrug‘lar eng ko‘p ishlatiladi?

6-MAVZU: “ВИД”, “ВИЗИУАЛНИ СТИЛЬ” VA “ОРБИТА” USKUNALAR PANELLARI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.

Reja:

1. “Вид”, “Визиуални стиль” va “Орбита” uskunalar panellari
2. “Вид”, “Визиуални стиль” va “Орбита” panellaridagi uskunalardan foydalanish qoidalari, chizma chizishda ushbu panellardan ketma-ketlikda foydalanish tartibini o‘rganish hamda chizmani taxt holatga keltirish .

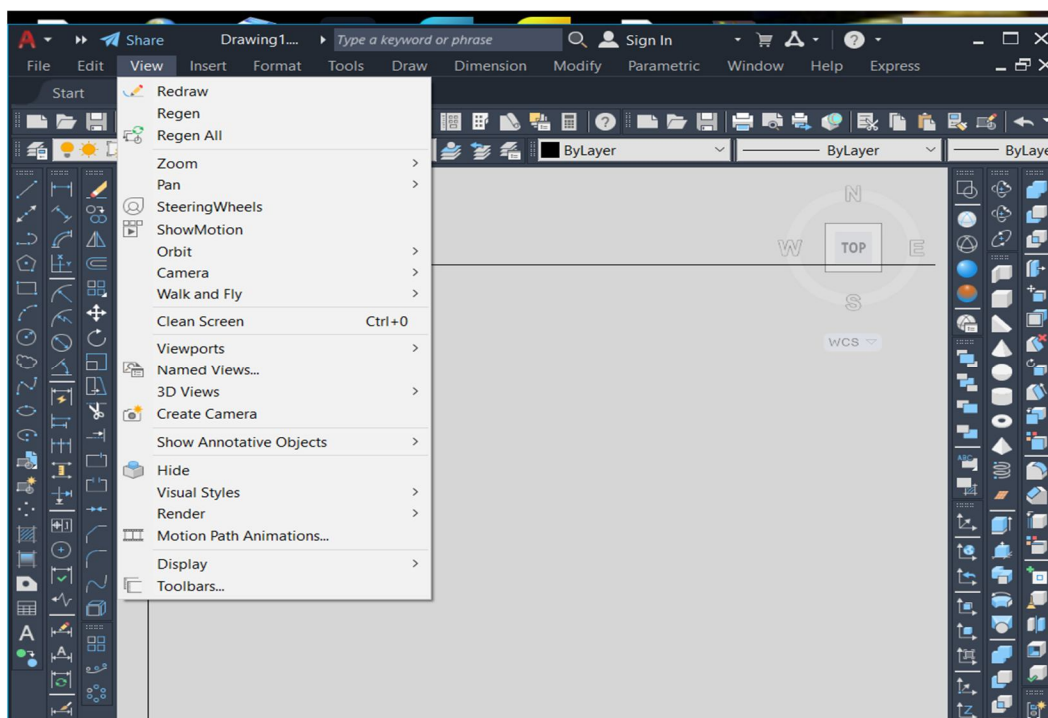
Tayanch tushunchalar: uskunalar paneli, ko‘rinish, orbita, chizma, aylanish, AutoCad, format, saqlash, funktsiya.

6.1. “Вид”, “Визиуални стиль” va “Орбита” uskunalar panellari. Muhandislik kompyuter grafikasi fanlari, chizma geometriyasi va kompyuter grafikasi bilan bog‘liq bo‘lib, turli muhandislik va texnologik loyihalar uchun zarur bo‘lgan grafik usullar va texnikalarni o‘rganadi. Muhandislik grafikasi fanlari o‘qitishda mavjud muammolarni bartaraf etish uchun Autocad dasturi va unda ishlashni mukammal o‘rganish talab etiladi.

AutoCAD - bu Autodesk kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan va muhandislik, arxitektura, dizayn, va boshqa texnik sohalarda keng qo‘llaniladigan kompyuter yordamida chizish (CAD) dasturiy ta'minoti. AutoCAD dasturi mukammal va qulay, loyihalash ishlari avtomatlashtirilgan dastur bo‘lib, u har qanday turdagi sxema, tasvir va chizmalarni yuqori tezlikda, aniqlikda hamda sifatli bajaradi. Shuningdek, bu dasturdan foydalanuvchilarning ijodiy imkoniyatlarini to‘liq amalga oshirishga xizmat qiladi. AutoCAD dasturida 2D chizmalar (tekislikdagi chizmalar) va 3D modellari (hajmli modellar) yaratish mumkin. AutoCAD tahrirlash uchun ko‘plab vositalarni taklif etadi. Bu vositalar orqali chizmalarni o‘zgartirish, harakatlantirish, o‘lchamlarini o‘zgartirish va qo‘shimcha elementlar kiritish mumkin. AutoCAD qatlamlar orqali chizmalarni boshqarish va tashkil qilish imkonini beradi. Bu qatlamlar turli elementlarni alohida boshqarishga yordam beradi. AutoCAD dasturi muhandislar, arxitektorlar, dizaynerlar va boshqa texnik mutaxassislar uchun juda qulay va kuchli vosita hisoblanadi. Shuning

uchun ham dunyo bo'yicha millionlab loyihachi mutaxassislar, olimlar, injener-texniklar, pedagoglar va talabalar loyihalash ishlarini bajarishda AutoCAD dasturi yordamida amalga oshirib kelishmoqda.

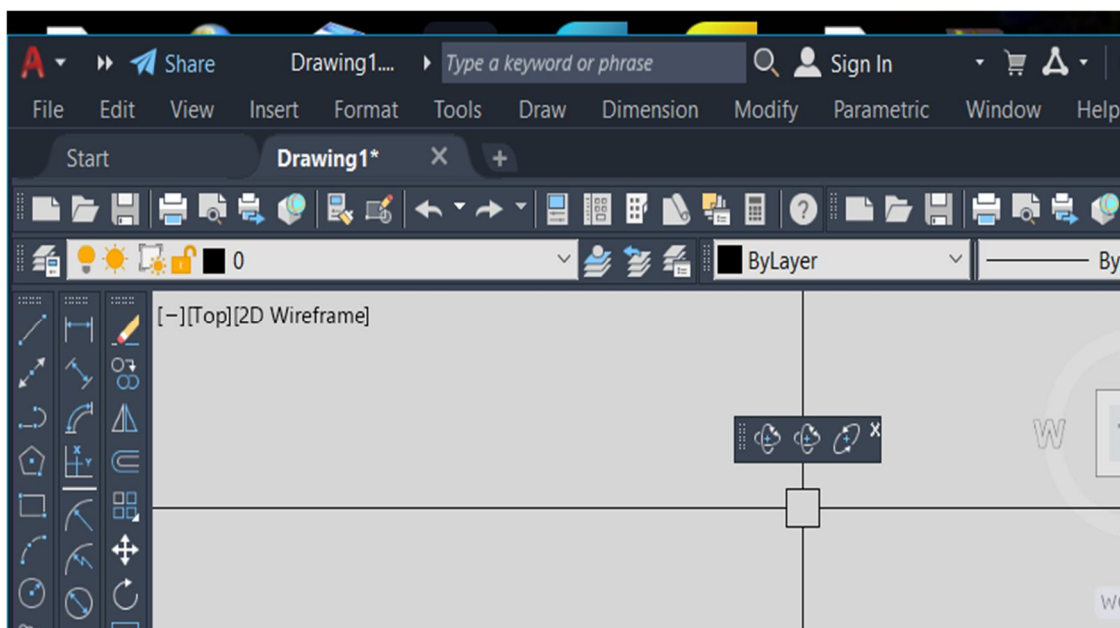
AutoCAD dasturida Vid (View) va Visual Style uskunalar panellari chizma ko'rinishini va ushbu ko'rinishlarni boshqarish uchun muhim vositalardir. Vid (View) uskunalar paneli AutoCAD dasturida chizma ko'rinishini boshqarish va o'zgartirish uchun ishlatiladi. Bu uskunalar yordamida AutoCAD dasturida chizma ko'rinishini tezda va aniq boshqarishingiz mumkin.



12-rasm. “Вид” (View) uskunalar paneli

3D Orbit 3D modelni dinamik ravishda aylanish va panlash uchun, View Cube modelning katta ko'rinishini tezda o'zgartirish uchun, View Manager kiritilgan standart katta ko'rinishlarni tanlang va ishlatib olish uchun, 2D Wireframe ob'ektlarni chizilgan chizg'ilar va qatlamalar bilan ko'rsatish, Conceptual ob'ektlarni rangli chizgilar va qatlamalar bilan ko'rsatish, Hidden ob'ektlarning yashil yoki qizil chizg'ilarini ko'rsatish va qarib chizg'ilarini yashil qilish, Realistic obyektlarni realistik ranglar va chiroqlar bilan ko'rsatish, Shaded ob'ektlarni yumshatilgan ranglar bilan ko'rsatish, Shaded with Yedges ob'ektlarni yumshatilgan ranglar bilan ko'rsatish va chizg'ilarini ko'rsatish, X-ray esa ob'ektlarning

opaqligini oʻzgartirish va chizgʻilarini yashil qilish uchun qoʻllaniladi. Bu uskunalar panellari yordamida AutoCAD dasturida chizma koʻrinishini tezda va aniq boshqarishingiz mumkin.



13-rasm. “Орбита” uskunalar paneli

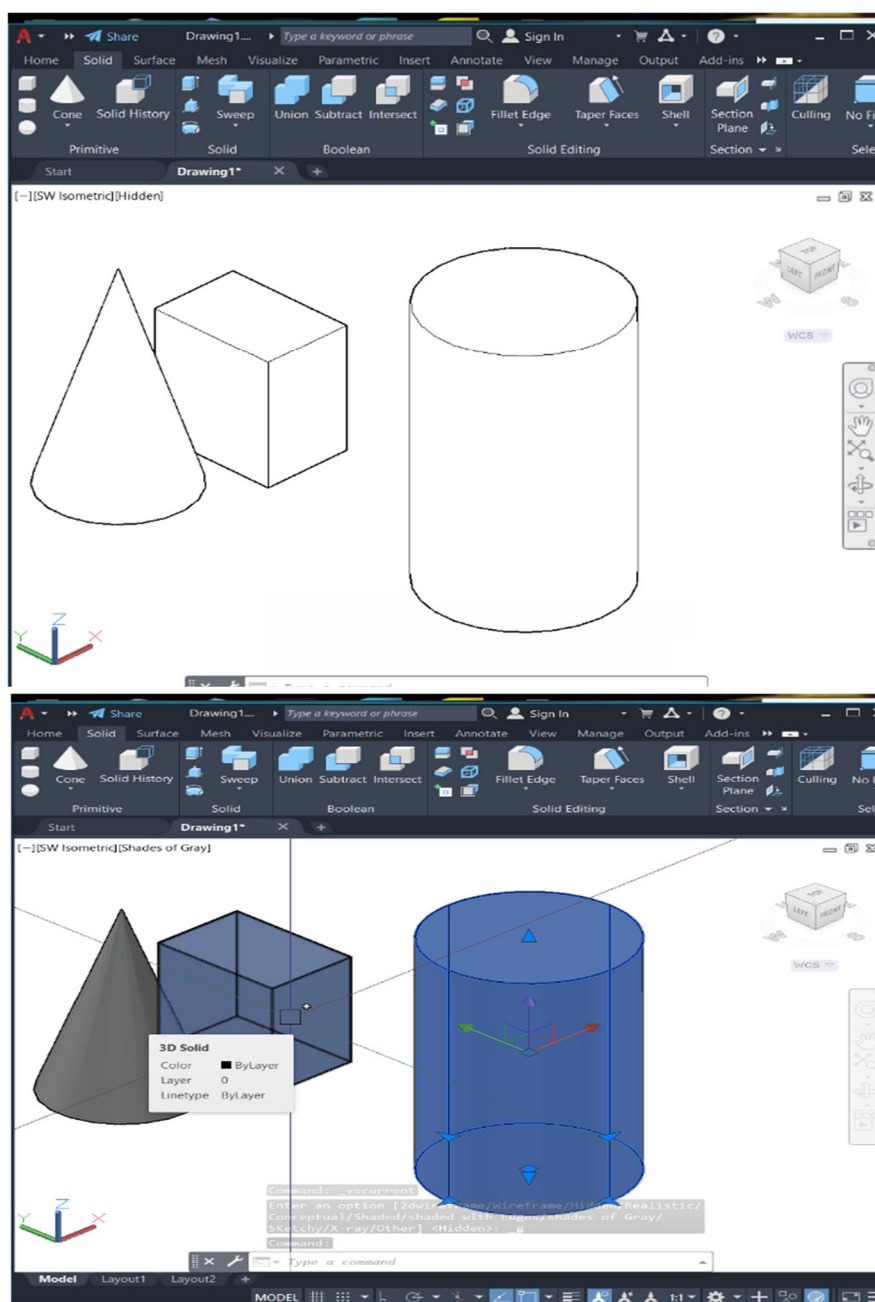
AutoCAD dasturida “Орбита” uskunalar paneli chizma koʻrinishini dinamik ravishda oʻzgartirish, modelni aylantirish va tanlash uchun ishlatiladi. Bu uskunalar yordamida AutoCAD dasturida chizma koʻrinishini tezda va aniq boshqarishingiz mumkin.

3D Orbit - 3D modelni dinamik ravishda aylantirish va panlash uchun ishlatiladi. «Home» va «Navigation» panelidan «3D Orbit» tanlanadi va kursorni aylantirib, chizilgan detalni istalgan tomondan koʻrish mumkin. Top View - modelni yuqoriga qaratish, Front View - modelni old tomoniga qaratish, Bottom View - modelni pastga qaratish, Left View - modelni chap tomoniga qaratish, Right View - modelni oʻng tomoniga qaratish, Back View - modelni orqa tomoniga qaratish amalini bajaradi. Bu uskunalar yordamida AutoCAD dasturida chizma koʻrinishini tezda va aniq boshqarish mumkin.

6.2. “Вид”, “Визуальный стиль” va “Орбита” panellaridagi uskunalaridan foydalanish qoidalari, chizma chizishda ushbu panellardan ketma-ketlikda foydalanish tartibini oʻrganish hamda chizmani taxt holatga keltirish. Grafik ishini bajarishdan koʻzlangan asosiy maqsad talabalarning chizmachilikdan va komp`yuter grafikasidan

olgan bilim, ko'nikmalarini mustahkamlab, ularni komp'yuterda chizma bajarish malakalarini oshirishdan iborat. Grafik ishi ikkita yoki uchta A3 formatga bajiriladi. Formatlar soni vazifadagi detallarning o'lchamlariga hamda sodda yoki murakkabligiga bog'liq bo'ladi.

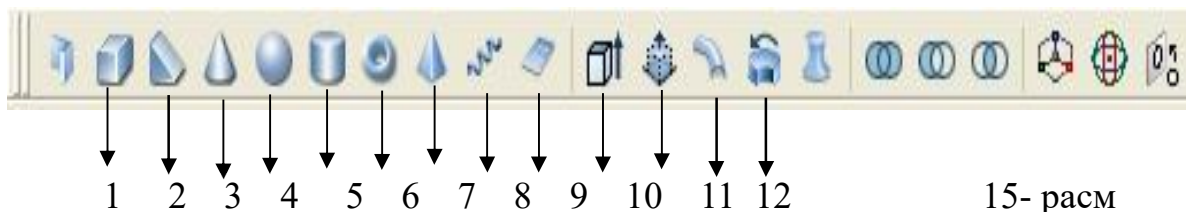
Avvalo, yaratmoqchi bo'lgan detal chizmasining rejasi tuziladi va kerakli ma'lumotlar jamlanadi. «Вид» panelidan foydalanib asosiy ko'rinishlar chizib olinadi. «Визиуални стиль» panelidan foydalanib chizmaning vizual uslubini sozlanadi. «Орбита» panelidan foydalanib, ob'ektlar va elementlarning harakatini belgilanadi.



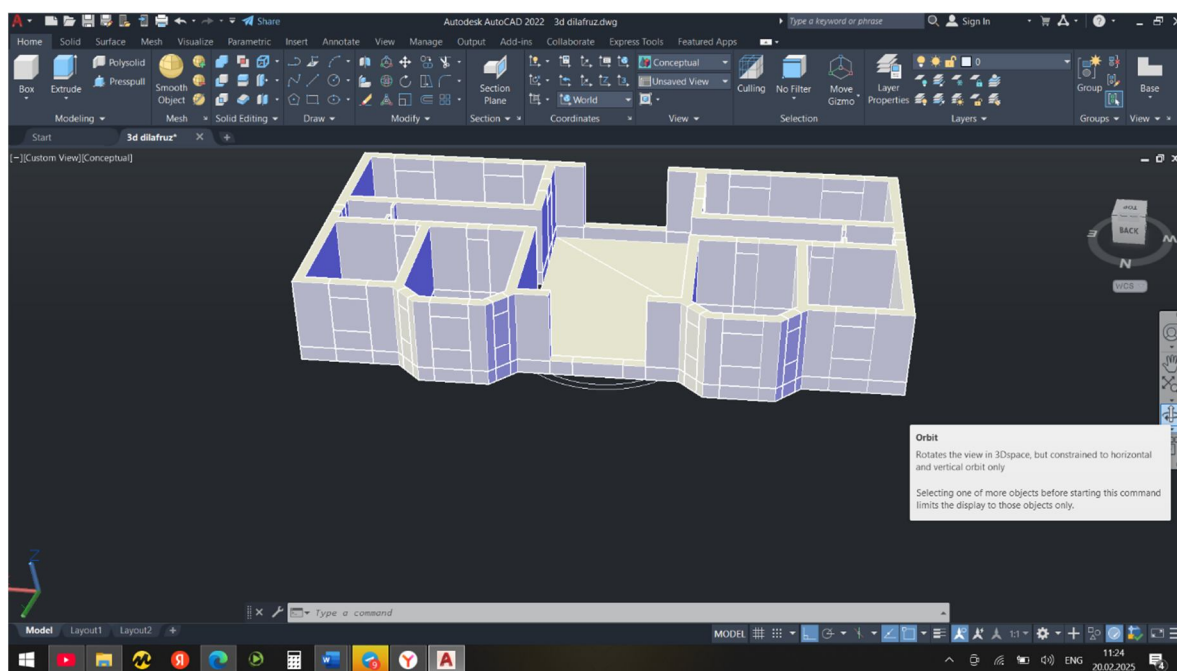
14-rasm.

Murakkab uch o'lchamli ob'ektalar oddiy «g'ishtlar»dan yasaladi. Bu oddiy «g'ishtlar» qattiq jisimli primitivlar deyiladi. Chizmachilikda ko'p uchraydigan qattiq jisimli primitivlarning asosiylariga kub, silindr, shar, konus, torlar kiradi. Ularga BOX (Kub), WEDGE (Pona), CONE (Konus), CYLINDER (TSilindr), SPHERE (Shar) va TORUS (Tors) kabi qattiq jismlar kiradi. Ularni yasash buyruqlarining tugmalari Solids (qattiq jism) panelida joylashgan bo'ladi. Shunday qilib jismlarni uch o'lchamda loyihalash uchun monitorda view (ko'rinishlar) va Solids (qattiq jism) panellari bo'lishi shart bo'ladi.

Shuni takidlash joizki, har bir qattiq jismni loyihalash algoritmini ishlab chiqish bilan birga, ularning kompyuter variantlarini ham berishni maqsadli deb hisoblanadi. Ular har bir jismning tasviri tagida ekranning muloqotlar oynasida joylashgan.



“Орбита” uskunalar panelidan foydalanib harakatga keltirilgan modellarning fazodagi vaziyati va boshqa modellarga nisbatan vaziyati o'zgarmaydi. Bunda obyektlarga nisbatan ko'rinish burchagi o'zgartiriladi xolos. Obyektlar istalgan vaqtda yana oldingi asosiy ko'rinishidan birortasiga yoki izometrik ko'rinishlardan biriga keltirilishi mumkin



16-rasm. Bir qavatli binoning “Орбита” uskunalar panelida aylantirib ko‘rinishi

Nazorat savollari:

1. AutoCAD dasturida «Vid (View)» uskunalar panelidan foydalanib, chizma ko‘rinishini qanday o‘zgartirish mumkin va qaysi uskunalar bu jarayonda yordam beradi?
2. «Visual Style» uskunalar panelida mavjud bo‘lgan uskunalar orqali chizma yelementlarining ko‘rinishini qanday sozlash mumkin? Misollar keltiring.
3. AutoCAD dasturida «Orbita» uskunalar paneli yordamida 3D modelni dinamik ravishda qanday aylantirish va panlash mumkin?
4. Chizma chizishda ketma-ketlikda «Vid», «Visual Style» va «Orbita» uskunalar panelidan foydalanish tartibini tushuntiring va qaysi uskunalar birinchi navbatda qo‘llanishi kerakligini aniqlang.
5. AutoCAD dasturida chizmani tayyorlash va A4 yoki A3 formatdagi qog‘ozga chop yetish jarayonida «Vid», «Visual Style» va «Orbita» uskunalar panelidan foydalanishning ahamiyati nimada?

**7-MAVZU: “МОДЕЛИРОВАНИЕ” USKUNALAR PANELI
VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.
“РЕДАКТИРОВАНИЭ ТЕЛА” USKUNALAR PANELI VA
UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.**

Reja:

1. “Моделирование” uskunalar paneli va undagi uskunalaridan foydalanish usullari
2. “Редактирование тела” uskunalar paneli va undagi uskunalaridan foydalanish usullari.
3. Modelni (chizmani) yaqqol tas'virini qurish va unga oid 3D ob'ektlar qurish usullari, modelga qirqim berish, 3D virtual modelini qog'ozga joylashtirish va uni chop yetish tartibi.

***Tayanch iboralar:** Model, 3D max dasturi, uskunalar paneli, tasvir, aksonometriya, tahrirlash, modellashtirish, virtual.*

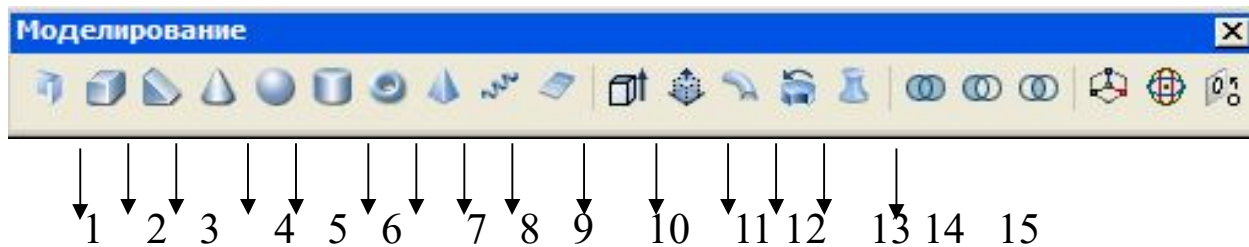
7.1. “Моделирование” uskunalar paneli va undagi uskunalaridan foydalanish usullari. Hozirgi zamon kompyuterlari va ularning dasturlar ta'minoti, grafik axborotlarni bemalol uch o'lchamda ham loyihalash imkoniyatini beradi. Buning uchun qator grafik dasturlar mavjud bo'lib, ular orasida AutoCAD dasturi muhandislik va qurilish arxitektura chizmachiligi uchun berilgan o'lchamlar asosida ikki va uch o'lchamli loyihalash ishlarini yuqori aniqlikda bajarish imkoniyatini beradi.

Zamonaviy kompyuter dasturlarida 3D modellashtirish bo'limida tasvirlarni yaratish 2D ikki o'lchovli loyihalashda ishlashdan ko'ra mukammalroqligiga qaramay quyidagi ustunliklari bilan ajralib turadi:

1. Jism sirtlarining o'zaro kesishuv jarayonini avtomatik tarzda bajarish;
2. Jismlarni asosiy va qo'shimcha ko'rinishlarda ko'rsatish, o'zaro vaziyatlarini o'zgartirish;
3. Obyektlarning yuzalarini tabiiy ranglarga ko'rsatish va reallikka yaqinlikni ta'minlash;
4. Bajarilgan uch o'lchamli renderlangan tasvirlarni tahrirlash, tahlil qilish va ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan talablarda ishlab chiqish;

5. Yasalgan uch o'lchamli modelni fazoning istalgan nuqtasidan ko'rish va kuzatish.

AutoCAD dasturida "Моделирование" (**Modeling**) uskunalari paneli qattiq jismlarni uch o'lchamli loyihalash buyruqlari bo'lib, 3D chizmalarni yaratish, tahrirlash va boshqarish uchun ishlatiladi. Quyida ushbu paneldagi asosiy uskunalari va ularning foydalanish usullari keltirilgan:



- 1- «ПОЛИТЕЛО»- Ko'p jism yasash tugmasi
- 2- «КУБ» - Parallelepiped yasash tugmasi;
- 3- «КЛИН» - Pona yarim parallelepiped yasash tugmasi;
- 4- «КОНУС» - Konus yasash tugmasi;
- 5- «СФЕРА» - Shar yasash tugmasi;
- 6- «ЦИЛИНДР» - Silindr yasash tugmasi;
- 7- «ТОР» - Halqa - tor yasash tugmasi;
- 8- «ПИРАМИДА» - Piramida yasash tugmasi;
- 9- «СПИРАЛЬ» - Spiral yasash tugmasi;
- 10- «ПЛОСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ»- tekis sirt - tekislik yasash tugmasi;
- 11- «ВЫДАВИТЬ» (Ko'tarib yoki botirib) jismlar yasash tugmasi;
- 12- «ВЫТЯГИВАНИЕ» - Yasovchini yuqoriga yoki pastga tortib sirt yasash tugmasi;
- 13- «СДВИГ» - Yasovchini yo'naltiruvchi bo'ylab tugmasi;
- 14- «ВРАЩАТЬ» - Aylanish jismlarini yasash tugmasi;
- 15- «ПО СЕЧЕНИЯМ» - Kesim yuzasi o'zgarib boruvchi jismlarini yasash tugmasi.

Move (Ko'chirish) 3D ob'ektlarni bir joydan boshqa joyga ko'chirish, Rotate (Aylantirish) 3D ob'ektlarni ma'lum bir burchakda aylantirish, Scale (O'lchamini o'zgartirish), 3D ob'ektlarning o'lchamini kattalashtirish yoki kichiklashtirish, Union (Birlashtirish) bir nechta 3D

ob'ektlarni bitta ob'ektga birlashtirish, Subtract (Ayirish) bir 3D ob'ektdan boshqa ob'ektni ayirish, Intersect (Kesishish) ikki yoki undan ortiq 3D ob'ektlarning kesishish qismini yaratish vazifalarini bajaradi. Bu uskunalar paneli yordamida AutoCAD dasturida 3D modellar yaratish, tahrirlash va boshqarish mumkin.

7.2. “Редактирование тела” uskunalar paneli va undagi uskunalaridan foydalanish usullari. Uch o'lchovli 3D grafika ham kompyuter grafikasining asosiy bo'limlaridan biri hisoblanadi. 3D grafika shakllar va ranglar yordamida ishlash, hajmli modellarni tasvirlash va yaratish imkonini beradi hamda ushbu funksiyalarni bajaruvchi uskunalar to'plamlaridan iborat. Uch o'lchovli 3D grafika ikki o'lchovli tasvirlardan maxsus zamonaviy dasturlar asosida tekislikda uch o'lchovli sahna (virtual makon) modelining geometrik proyeksiyasini qurish funksiyasi bilan farq qiladi. Yaratilgan model aniq va real obyektga o'xshash yoki butunlay abstrakt buyumni hosil qilishi mumkin.

3D model yaratish va uni tahrirlashda esa bir qancha uskunalar panellaridan foydalanish mumkin. Yextrude Faces (Yuzalarni yekstruziya qilish) - ob'ektlarning yuzalarini cho'zish yoki qisqartirish uchun ishlatiladi. Move Faces (Yuzalarni ko'chirish) ob'ektlarning yuzalarini bir joydan boshqa joyga ko'chirish, Rotate Faces (Yuzalarni aylantirish) ob'ektlarning yuzalarini ma'lum bir burchakda aylantirish, Offset Faces (Yuzalarni ofset qilish) ob'ektlarning yuzalarini parallelaytirilgan yangi yuzaga ofset qilish, Taper Faces (Yuzalarni konuslashtirish) ob'ektlarning yuzalarini konuslashtirish, Shell (Qobiq yaratish) ob'ektning ichki qismini olib tashlab, qobiq yaratish, Imprint (Iz qoldirish) ob'ektning yuzasiga chizma yelementlarini iz qoldirish, Separate (Ajratisht) ob'ektni ikkiga ajratish funksiyalarini amalga oshiradi. Bu uskunalar yordamida AutoCAD dasturida 3D solid modellarni tahrirlash mumkin.

AutoCAD dasturida “Редактирование” (Solid Yediting) uskunalar paneli 3D solid modellarni tahrirlash uchun ishlatiladi. “Редактирование” – tahrirlash uskunalar paneli hisoblanib, o'zgartirish kiritish demakdir. Tahrirlash uskunalar panelining asosiy funksiyalaridan

biri yaratilgan tasvirlar va modellarga o'zgartirishlar kiritishdir. Quyida Tahrirlash uskunalar paneli tarkibidagi uskunalar bilan tanishamiz:



- Стереть – o'chirish funksiyasi;
- Копировать – nusxa ko'chirish funksiyasi;
- Зеркало – asvirning simmetrik ko'rinishini yaratish funksiyasi;
- Подобие – o'xshatish funksiyasi;
- Массив – Tasvirni bir joydan boshqa joyga siljitish funksiyasi;
- Перенести – ko'chirish funksiyasi;
- Повернуть – burish funksiyasi;
- Масштаб – masshtab funksiyasi;
- Растянуть – obyektни cho'zish funksiyasi;
- Обрезать – qirqish funksiyasi;
- Удлинить – uzaytirish funksiyasi;
- Разорвать в точке – bir nuqtada uzish funksiyasi;
- Разорвать – Uzish funksiyasi;
- Соединить – tutashtirish funksiyasi;
- Фаска – faska berish funksiyasi;
- Сопряжение – tutashma hosil qilish funksiyasi;
- Расчленить – qismlarga ajratish funksiyasi.

7.3. Modelni (chizmani) yaqqol tasvirini qurish va unga oid 3D obyektlar qurish usullari, modelga qirqim berish, 3D virtual modelini qog'ozga joylashtirish va uni chop etish tartibi. Bilamizki, texnikalar, mashinalar va mexanizmlarining tarkibi turli xil detallardan tarkib topgan. Ushbu detallar yuqorida yasagan oddiy jismlardan tashkil topgan. Ushbu jismlarni kompyuter dasturlarida chizishni o'rganish, olingan tushuncha, ko'nikma, malaka va tajribalarga tayanib bir nechta oddiy geometrik jismlardan tarkib topgan buyumlarning yaqqol tasvirlarini muammosiz tasvirlash va loyihalash mumkin bo'ladi.

AutoCAD dasturida «Model» - bu chizmaning asosiy ishchi maydoni bo'lib, unda foydalanuvchilar chizmalarni yaratish, tahrirlash va ko'rish mumkin. Model fazasi chizma elementlarini haqiqiy o'lchamda

(1:1 masshtabda) yaratish uchun ishlatiladi. Quyida AutoCAD dasturida model va uning asosiy xususiyatlari haqida batafsil ma'lumot keltirilgan:

1. Haqqoniy o'lcham (1:1 Masshtab)-Model fazasida chizma yelementlari haqiqiy o'lchamda (1:1 masshtabda) chiziladi. Bu chizma yelementlarini aniq va haqiqiy o'lchamlarda yaratishga yordam beradi.

2. Ishchi maydon-Model fazasi AutoCAD dasturining asosiy ishchi maydoni bo'lib, unda foydalanuvchilar chizmalarni yaratish va tahrirlashadi. Ushbu maydonda chizma yelementlari yerkin joylashtiriladi va tahrirlanadi.

3. Ko'rinishlar va ko'rsatkichlar-Model fazasida foydalanuvchilar chizma yelementlarini turli ko'rinishlarda ko'rishlari mumkin. «View» uskunalari paneli yordamida chizma ko'rinishini o'zgartirish va boshqarish mumkin.

4. Annotatsiyalar va o'lchovlar-Model fazasida chizma yelementlariga annotatsiyalar, o'lchovlar va izohlar qo'shish mumkin. Bu chizma yelementlarining aniqligi va tushunarli bo'lishini ta'minlaydi.

5. Laerlar (Qatlamlar)-Model fazasida chizma yelementlarini qatlamlarga joylashtirish va boshqarish mumkin. Qatlamlar chizma yelementlarini guruhlash va boshqarishni osonlashtiradi.

Chizmaning 3D modelini yaratishda uning aksonometriyasi va uni to'g'ri bajarish ketma-ketligi haqida zarur ma'lumotlarga ega bo'lish kerak. Aksonometriya (yunoncha, axon — o'q va metriya — o'lchash) — predmetlarni chizmada parallel proyeksiyalar yordamida tasvirlash usuli. Fazoviy shakllarning aksonometrik proyeksiyalarini qurish uchun uchta o'zaro perpendikulyar o'qlar Ox, Oy, Oz va shu o'qlardagi masshtab uzunliklar tanlanadi. So'ngra ushbu shakl va bu o'qlar masshtab bilan birga proyeksiyalar tekisligiga proyeksiyalanadi. Proyeksiyalash yo'nalishi bilan aksonometrik proyeksiyalash tekisligi orasidagi burchakka qarab to'g'ri burchakli va qiyshiq burchakli aksonometriya xillarga bo'linadi. Uch koordinata kesmalari bir xil o'zgaradigan (izometriya) va faqat ikki koordinata kesmalari bir xil o'zgaradigan (dimetriya) aksonometriyalar ko'proq uchraydi. Aksonometriya yaqqol bo'lishi bilan birga, unda tasvirlangan narsaning o'lchamlarini topishga,

predmetning askonometrik tasviri uning koordinatalar sistemasiga nisbatan to'la shaklini va joylashishini tiklashga imkon beradi.

Model fazasida yangi chizmalar yaratish uchun «Line», «Circle», «Rectangle» kabi asboblardan foydalaniladi. Model fazasida chizma elementlarini tahrirlash uchun «Move», «Copy», «Rotate», «Scale» kabi uskunalardan foydalaniladi. Chizma elementlariga annotatsiyalar va o'lchovlar qo'shish uchun «Text», «Dimension», «Leader» kabi uskunalari zarur. «File» menyusidan «Print» yoki «Plot» ni tanlab, Plot konfiguratsiyasini sozlash va chizmani chop etish mumkin. AutoCAD dasturida model fazasi chizmalar yaratish va tahrirlash jarayonida muhim rol o'ynaydi.

Nazorat savollari:

1. Qanday dasturlardan foydalanib 3D modelini yaratish mumkin?
2. 3D modellash jarayonida ob'ektlarni yaratishning qaysi asosiy bosqichlari mavjud?
3. 3D ob'ektlarining tafsilotlarini yaratishda qaysi parametrlar va sozlamalar muhim?
4. Qirqim berishda qaysi usullar va vositalar qo'llaniladi?
5. 3D modelni chop yetish jarayonida qaysi printer turlari va materiallardan foydalaniladi?
6. 3D modelni chop yetishda qanday jarayon va bosqichlar o'tiladi?

8-MAVZU:3D MUHITDA O'YISH CHIZIQLARI ORQALI BERILGAN YANGI DETALNI LOYIHALASH.

Reja:

1.3D muhitda o'yish chiziqlari orqali berilgan yangi detalni loyihalash va detalga qirqim berish

2. o'lcham qo'yish, chiziq turlariga rioya qilish orqali ishchi chizmasi va yaqqol tasvirini hosil qilish.

Tayanch iboralar:3D muhit, o'yish, detal, qirqim, yaqqol tasvir, askonometriya, funksiya, ish chizmasi, o'lcham.

8.1. 3D muhitda o'yish chiziqlari orqali berilgan yangi detalni loyihalash va detalga qirqim berish. AutoCAD dasturida 3D muhit chizma elementlarini uch o'lchovli (3D) formatda yaratish, tahrirlash va

ko‘rish imkoniyatini taqdim yetadi. 3D muhit yordamida foydalanuvchilar ob'ektlarni haqiqiyroq va to‘liq ko‘rinishda tasvirlashlari mumkin. Ayrim vaziyatlarda to‘g‘ri chiziqni teng ikki bo‘lakka bo‘lish talab qilinadi. Ushbu vazifani bajarish uchun quyidagi buyruqlar ketma-ketligidan foydalaniladi:

1. Uskunalar paneli tugmasi «Sichqon» bilan belgilanadi va ishchi oynada obyekt so‘raladi. To‘g‘ri chiziq monitorda paydo bo‘lgan kvadrat nishoncha bilan ko‘rsatiladi.

2. Ishchi oynada navbatdagi “uzish nuqtasini ko‘rsating” so‘rovi ko‘rinadi va uzilish nuqtasi kiritiladi. Shundan so‘ng, to‘g‘ri chiziq ikki bo‘lakka ajralib qoladi.

Endi ikki nuqtada uzish buyrug‘i bilan tanishamiz va undan foydalanish algoritmini o‘rganamiz:

1. Buyruq tugmasi «Sichqon» yordamida tanlanadi va ishchi oynada obyekt so‘raladi. Shundan so‘ng to‘g‘ri chiziq kvadrat shakldagi nishoncha bilan ko‘rsatiladi. Dastur to‘g‘ri chiziqni kvadrat nishoncha bilan belgilangan nuqtasini birinchi uzilish nuqtasi deb qayd qiladi.

2. Ishchi oynada keyingi “Ikkinchi uzish nuqtasini ko‘rsating” so‘rovi hosil bo‘ladi va ikkinchi uzilish nuqtasi kiritiladi. To‘g‘ri chiziq ushbu nuqtalar oralig‘ida uziladi va ikki bo‘lakka ajraladi.

Chizmachilik fanining asosiy va murakkab bo‘limlaridan biri bo‘lgan mashinasozlik chizmachiligida eng ko‘p ishlatiladigan elementlardan biri faska hisoblanadi. Quyida faska uskunalar paneli bajaradigan funksiyalar va ulardan amalda foydalanish algoritmi bilan tanishamiz. Faska buyrug‘i tugmasi “Sichqon” yordamida tanlanadi va monitorda burchakning birinchi tomonini ko‘rsatish so‘raladi yoki boshqa buyruqlar taklif qilinadi. Bular ichida ko‘p qo‘llaniladigan uskunalar paneli:

- «Poliliniya» uskunalar paneli yordamida ko‘pburchakning barcha burchaklarida faska hosil qilish mumkin.

- «Dlina» - bu uskunalar paneli orqali faska chiziqlarining o‘lchamlarini kiritish mumkin.

— «Obrezka»-faska bajarilgan burchakni kesib tashlash yoki uni kesmay qoldirish imkonini beradi.

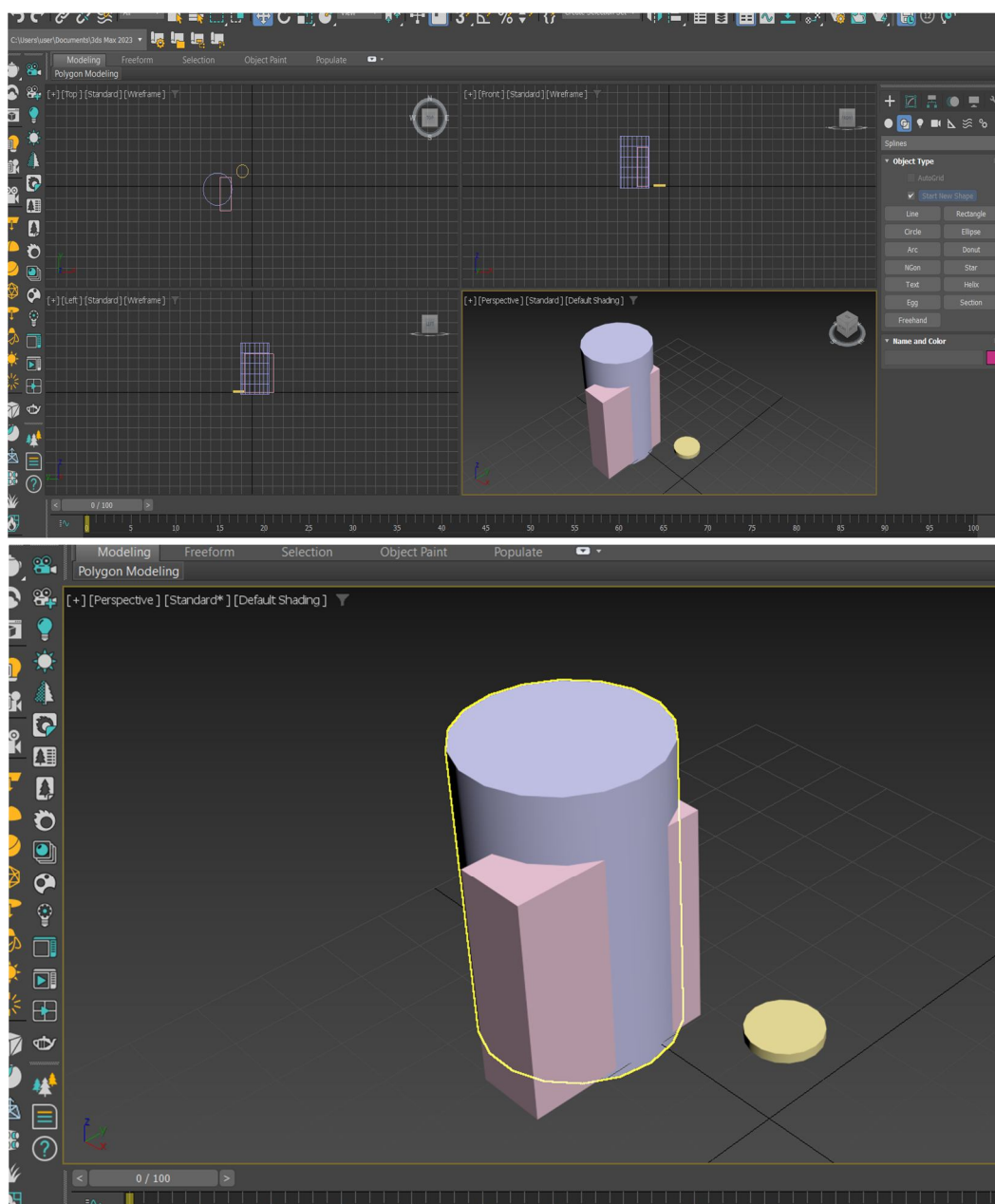
2. Ishchi oynada burchakning ikkinchi tomonini ko'rsatish so'raladi va ikkinchi tomon ko'rsatiladi. Shu vaqtda burchak tomonlari kesilib faska bajariladi. Agar faskaning qiymatini o'zgartirish kerak bo'lsa, faska uskunalar paneli belgilanib, «Dlina» uskunalar panelining bosh harfi D kiritiladi. Shundan so'ng birinchi so'ralgan burchak faska o'lchami ikkinchi burchak faska o'lchamiga o'tiladi. So'ngra, yangi faska qiymatlarida faska bajarish uchun so'ralgan tomonlar ketma-ket kiritiladi va faska o'lchami kiritilgan qiymatlarga teng bo'lib bajariladi.

Quyida AutoCAD dasturida 3D muhit haqida batafsil ma'lumot keltirilgan:

1. **3D ko'rinishlar**-3D muhitda chizma ko'rinishlarini boshqarish va o'zgartirish.
2. **Uch o'lchovli ob'ektlar**-3D muhitda 3D ob'ektlar yaratish.
3. **3D muhitda ko'chish va aylanish**-3D muhitda chizma maydonida harakat qilish va ob'ektlarni aylantirish.
4. **Box (Kub)**- Kub yoki to'rtburchak prizma chizish.
5. **Sphere (Shar)**-Shar chizish.
6. **Cylinder (Silindr)**-Silindr chizish
7. **Cone (Konus)**-Konus chizish.
8. **Torus (Tor)**-Tor chizish.
9. **Pyramid (Piramida)**-Piramida chizish.
10. **Move (Ko'chirish)**- 3D ob'ektlarni bir joydan boshqa joyga ko'chirish.
11. **Rotate (Aylantirish)**-3D ob'ektlarni ma'lum bir burchakda aylantirish.
12. **Scale (O'lchamini o'zgartirish)**-3D ob'ektlarning o'lchamini kattalashtirish yoki kichiklashtirish.
13. **Union (Birlashtirish)**-Bir nechta 3D ob'ektlarni bitta ob'ektga birlashtirish.
14. **Subtract (Ayirish)**-Bir 3D ob'ektdan boshqa ob'ektni ayirish.

15. Intersect (Kesishish)-Ikki yoki undan ortiq 3D ob'ektlarning kesishish qismini yaratish.

AutoCAD dasturida 3D muhit yordamida murakkab va aniq 3D modellar yaratish mumkin. Dasturlar bilan ishlar ekanmiz loyiha tushunchasiga ko'p duch kelamiz. Loyihalash - bu ma'lum bir maqsadga yerishish uchun muayyan parametrlar va texnik hujjatlar asosida loyiha yaratish jarayoni. AutoCAD dasturida loyihalash juda qulay va samarali amalga oshiriladi.



19-rasm. 3D Max dasturida geometrik jismlarning kesishuv tasviri

Qirqim chizish uchun yangi qatlam yaratish tavsiya etiladi. Bu qatlam orqali qirqim chizg'ilarini boshqarish osonroq bo'ladi. Qirqim chizg'ilarini chizish uchun «Line» yoki «Polyline» kabi uskunalardan foydalaniladi. Qirqim chiziqlarini aniqlik bilan joylashtirish va o'lchovlarni kiritish talab etiladi. Qirqim chizg'ilarini formatlash uchun chiziq qalinligi, turi va rangi kabi parametrlarni sozlanadi. «Layer Properties» uskunasiidan foydalanib, qirqim chizg'ilarining qatlamini aniqlanadi va kerakli parametrlarni kiritiladi. Qirqim joyini aniqlash uchun «Hatch» uskunalar panelidan foydalanib, qirqim joyini to'ldirish kerak. Qirqim chiziqlariga annotatsiyalar va izohlar qo'shish uchun «Text», «Leader» kabi uskunalardan foydalaniladi.

8.2. O'lcham qo'yish, chiziq turlariga rioya qilish orqali ishchi chizmasi va yaqqol tasvirini hosil qilish. Yaqqol tasvir (Detail View) - bu chizma elementining bir qismini yiriklashtirib va batafsilroq ko'rsatish uchun AutoCAD dasturida ishlatiladigan usul. Bu usul chizma elementlarini aniqroq va tushunarli qilish uchun qo'llaniladi. Yaqqol tasvir yordamida murakkab va kichik detal yoki komponentlarning tafsilotlarini ko'rish va tahlil qilish osonroq bo'ladi.

1. Yaqqol tasvir ob'ektini tanlash: Chizma yelementining qaysi qismini yiriklashtirib ko'rsatmoqchi yekanligingizni aniqlang.
2. Yaqqol tasvir hududini belgilash: Chizma yelementining yiriklashtiriladigan qismini belgilash.
3. Yaqqol tasvir maydonini yaratish: Belgilangan hududni yiriklashtirish va uni boshqa joyda ko'rsatish.
4. Annotatsiyalar va o'lchovlar qo'shish: Yaqqol tasvir hududiga qo'shimcha annotatsiyalar va o'lchovlar qo'shing.

AutoCAD dasturida yaqqol tasvir yordamida chizma yelementlarining tafsilotlarini aniq va tushunarli qilish mumkin. Bu usul murakkab chizmalarda kichik komponentlarning aniqligini ta'minlaydi.

Nazorat savollari:

1. 3D muhitda yangi detalni loyihalash jarayoni qanday boshlanadi va qaysi dasturlardan foydalaniladi?

2. 3D modellash jarayonida o'yish chiziqlarini qo'llashning asosiy qoidalar va usullari qanday?
3. Detallarning o'yish chiziqlarini aniqlashda qaysi parametrlar va metodlar muhim rol o'ynaydi?
4. O'yish chiziqlari yordamida yangi detallni loyihalashda qaysi chizma texnikalaridan foydalanish kerak?
5. Yangi detallni loyihalash jarayonida simulyatsiya qilish va tekshirish usullari qanday amalga oshiriladi?

9-MAVZU. YIG'ISH CHIZMASIDAGI 2TA O'ZARO BIRIKUVCHI NOSTANDART DETAL ISH CHIZMASINI VA 3D VIRTUAL MODELINI BAJARISH.

Reja:

1. Yig'ish chizmasidagi 2ta o'zaro birikuvchi nostandart detal ish chizmasini chizish va A4 yoki A.3 formatga joylashtirish

2. 3D modelga qirqim bajarish, rangini to'g'ri tanlash orqali 3D virtual modelini qurish.

Tayanch iboralar: *chizma, birikuvchi, nostandart, detal, virtual, mode, format, 3D Max.*

9.1. Yig'ish chizmasidagi 2ta o'zaro birikuvchi nostandart detal ish chizmasini chizish va A4 yoki A.3 formatga joylashtirish.

Nostandart detal - bu standartlashtirilmagan, o'lchamlar yoki shakl bo'yicha maxsus talablar asosida yaratilgan mexanik yoki texnik komponent. Bu detal odatda standart kataloglarda topilmaydi va loyihalash jarayonida maxsus ehtiyojlar yoki vazifalar uchun yaratiladi. Nostandart detallar odatda maxsus ishlab chiqarish jarayonlari, materiallar yoki funksiyalarni talab qiladi. Nostandart detallar maxsus talablar va ehtiyojlar asosida yaratiladi va ularning loyihalash jarayoni yuqori aniqlik va sifat talablariga javob berishi kerak.

Nostandart detalning bir qancha asosiy xususiyatlari mavjud. Jumladan, nostandart detal maxsus ehtiyojlar yoki vazifalar uchun yaratiladi. Bu ehtiyojlar aniq loyiha talablariga yoki shartnomalarga mos kelishi mumkin. Nostandart detallar odatda umumiy standartlarga mos kelmaydi. Ular maxsus loyihalar uchun maxsus dizayn qilingan va ishlab

chiqarilgan. Nostandart detallar yuqori aniqlik va sifat talablariga javob berishi kerak. Ular ko‘pincha murakkab shakl yoki o‘lchamlarga yega bo‘lishi mumkin. Nostandart detallar maxsus materiallardan tayyorlanishi mumkin. Bu materiallar loyiha talablariga mos ravishda tanlanadi va ishlatiladi. Nostandart detallar uchun maxsus texnik dokumentatsiya va chizmalar tayyorlanadi. Bu dokumentatsiya detalning barcha talablarini va o‘lchamlarini aniq ko‘rsatadi.

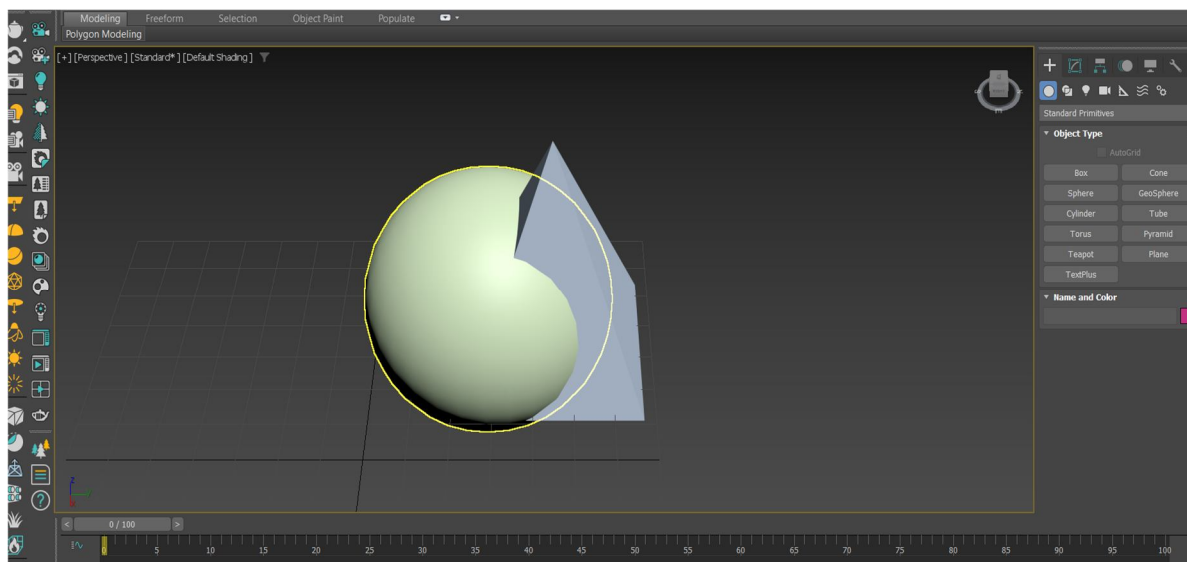
Nostandart detallarni loyihalash jarayoni bir nechta bosqichlardan iborat bo‘lib, ular quyidagilar:

- Loyihaning asosiy maqsadlari va talablarini aniqlang. Bu talablar nostandart detal yaratish uchun asos bo‘ladi.
- AutoCAD dasturida nostandart detalning chizmalarini yarating. Chizma yelementlarini batafsil va aniqlik bilan chizing.
- Nostandart detal uchun mos materiallarni tanlang. Materiallar loyiha talablariga mos ravishda tanlanadi.
- Texnik dokumentatsiya tayyorlang. Bu dokumentatsiya nostandart detalning barcha o‘lchamlarini, materiallarini va boshqa talablarni ko‘rsatadi.
- Nostandart detal ishlab chiqarish jarayoniga kiriting. Ishlab chiqarish jarayoni davomida aniqlik va sifatni ta'minlash uchun barcha texnik talablarni bajaring.

Aytaylik, ikkita nostandart detalni AutoCAD yoki 3D Max dasturida chizish va ularni A4 yoki A3 formatdagi qog‘ozga joylashtirishni amalga oshiramiz. Quyida bu jarayonni bosqichma-bosqich ko‘rib chiqamiz.

1. Bosqich: detallarni chizish

1. Line, Circle, Rectangle kabi asboblarni ishlatib, birinchi detalning asosiy shaklini chizing. Masalan, asosi to‘g‘rito‘rtburchakdan iborat piramida chizish.
2. Teshiklar, perchinlar yoki boshqa detallash elementlarini qo‘shing. Hatch, Fillet, Chamfer kabi uskunalar panellaridan foydalanib, detallarning kesishtiring va kesishmalarini chizing.
3. Detalning o‘lchovlarini aniqlik bilan qo‘shing. DIMLINEAR, DIMDIAMETER, DIMRADIUS kabi o‘lchov asboblarini qo‘llang.



20-rasm. Shar va piramida kesishmasi

1. Line, Circle, Rectangle kabi asboblarni ishlatib, ikkinchi detalning asosiy shaklini chizing. Misol uchun shar chizish.
2. Teshiklar, perchinlar yoki boshqa detallash yelementlarini qo'shing. Hatch, Fillet, Chamfer kabi asboblardan foydalanib, detallarning keshit va kesishmalarini chizing.
3. Detalning o'lchovlarini aniqlik bilan qo'shing. DIMLINEAR, DIMDIAMETER, DIMRADIUS kabi o'lchov uskunalar panellarini qo'llang.

2. Bosqich: chizmalarni layoutga joylashtirish

1. «LAYoUT» tabiga o'ting va «New Layout» ni tanlang. Yangi layout nomini kiriting va yaratish tugmasini bosing.
2. «PAGESETUP» buyrug'ini kiriting yoki layout tabida o'ng tugmachani bosing va «Page Setup Manager» ni tanlang.
3. Yangi page setup yaratish uchun «New» tugmasini bosing va kerakli sozlamalarni kiriting.
4. «Printer/Plotter» bo'limida kerakli printerni tanlang.
5. «Paper Size» bo'limida A4 yoki A3 formatni tanlang.
6. «Plot Area» ni tanlashda «Layout» opsiyasini tanlang.
7. «Plot Scale» ni tekshiring va kerakli masshtabni kiriting (masalan, 1:1, 1:2 va h.k.).

3. Bosqich: chizmalarni Layoutda joylashtirish

1. Layout maydonida «Viewport» ni qo'shing va chizma ko'rinishini o'rnatish. «View» tabida «Viewport» ikonkasini tanlang va ko'rinishni moslashtiring.
2. Chizma yelementlariga annotatsiyalar qo'shing. Text, Leader kabi asboblardan foydalanib, chizma yelementlariga izohlar kiriting.

4. Bosqich: chizmalarni chop etish

1. Print (Chop Yetish):

- «File» menyusiga o'ting va «Print» yoki «Plot» ni tanlang.
- «Printer/Plotter» da kerakli printerni tanlang.
- «Paper Size» bo'limida A4 yoki A3 formatdagi qog'ozni tanlang.

2. Plot Preview:

- «Preview» tugmasini bosib, chop yetish jarayonining oldindan ko'rinishini tekshiring.
- Agar hammasi to'g'ri bo'lsa, «Plot» tugmasini bosing va chizmalarni chop yeting.

Bu qadamlar yordamida AutoCAD dasturida ikkita o'zaro birikuvchi nostandart detal ish chizmasini yaratish va A4 yoki A3 formatdagi qog'ozga joylashtirish mumkin.

9.2. 3D modelga qirqim bajarish, rangini to'g'ri tanlash orqali 3D virtual modelni qurish. Virtual model - bu kompyuter texnologiyalari yordamida uch o'lchovli (3D) formatda yaratilgan chizma yoki ob'ekt bo'lib, bu model real hayotdagi ob'ektlarni aniq va to'liq ko'rsatishga imkon beradi. AutoCAD dasturida virtual model yaratish va undan foydalanish foydalanuvchilarga murakkab dizaynlarni osongina yaratish, tahrirlash va tekshirish imkoniyatini beradi.

1. Vizualizatsiya:

- Foydalanish: Modelning realistik va aniq ko'rinishini yaratish uchun vizualizatsiya qiling.
- Usul: Renderlashtirish va materiallar qo'shish orqali modelni realistik ko'rinishga keltiring.

2. Tahrirlash:

- Foydalanish: Modelni tahrirlash va o'zgartirish uchun Move, Rotate, Scale kabi buyruqlardan foydalaning.

- Usul: Kerakli o‘zgarishlarni kiriting va modelni tahrirlang.

3. Simulyatsiya:

- Foydalanish: Modelning dinamik va fizik xususiyatlarini sinash uchun simulyatsiya qiling.

- Usul: Modelning harakatlarini va xususiyatlarini simulyatsiya qilib, real hayotdagi sharoitlarni sinab ko‘ring.

4. Loyiha talablari:

- Foydalanish: Modelning loyiha talablariga mos kelishini tekshirish uchun foydalaning.

- Usul: Modelni loyiha talablari va standartlariga mos ravishda tekshiring va aniqlikni ta'minlang.

AutoCAD dasturida 3D modelga qirqim (section) bajarish va rangini to‘g‘ri tanlash orqali 3D virtual modelini yaratish jarayonini quyidagi bosqichlarga bo‘lib tushuntiraman.

1. Bosqich: 3D Modelni Yaratish

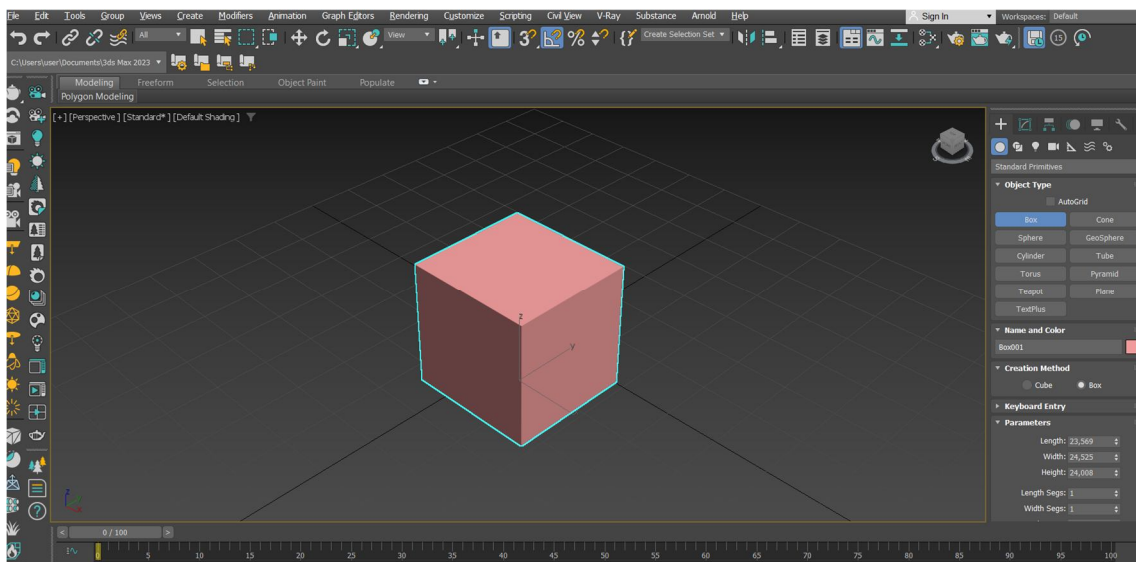
1. Asosiy geometriya yaratish:

- **Usul:** 3D geometrik shakllarni yaratish uchun Box, Sphere, Cylinder, Cone kabi buyruqlardan foydalaning.
- **Misol:** BOX buyrug‘ini kiriting, boshlang‘ich nuqtani aniqlang va uzunlik, kenglik va balandlikni kiriting (21-rasm).

2. Modelni detallash:

- **Usul:** Modelni detallash uchun Yextrude, Revolve, Sweep, Loft kabi buyruqlardan foydalaning.
- **Misol:** EXTRUDE buyrug‘ini kiriting va 2D profilingizni tanlang, so‘ng kerakli masofaga yekstruziya qiling.

3. Bosqich: 3D modelga qirqim (Section) bajarish



21-rasm. Box buyrug‘i yordamida model yaratish

1. Section Plane (Qirqim samolyoti) yaratish:

- Usul: SECTIONPLANE buyrug‘ini kiriting yoki asboblar panelidan Section Plane ikonkasini tanlang.
- Misol: Qirqim samolyotini joylashtirish uchun 3D modelning kerakli joylarini tanlang.

2. Section View (Qirqim ko‘rinishi) yaratish:

- Usul: SECTION buyrug‘ini kiriting yoki asboblar panelidan Section View ikonkasini tanlang.
- Misol: Qirqim ko‘rinishini yaratish uchun section plane-ni tanlang va qirqim ko‘rinishini joylashtiring.

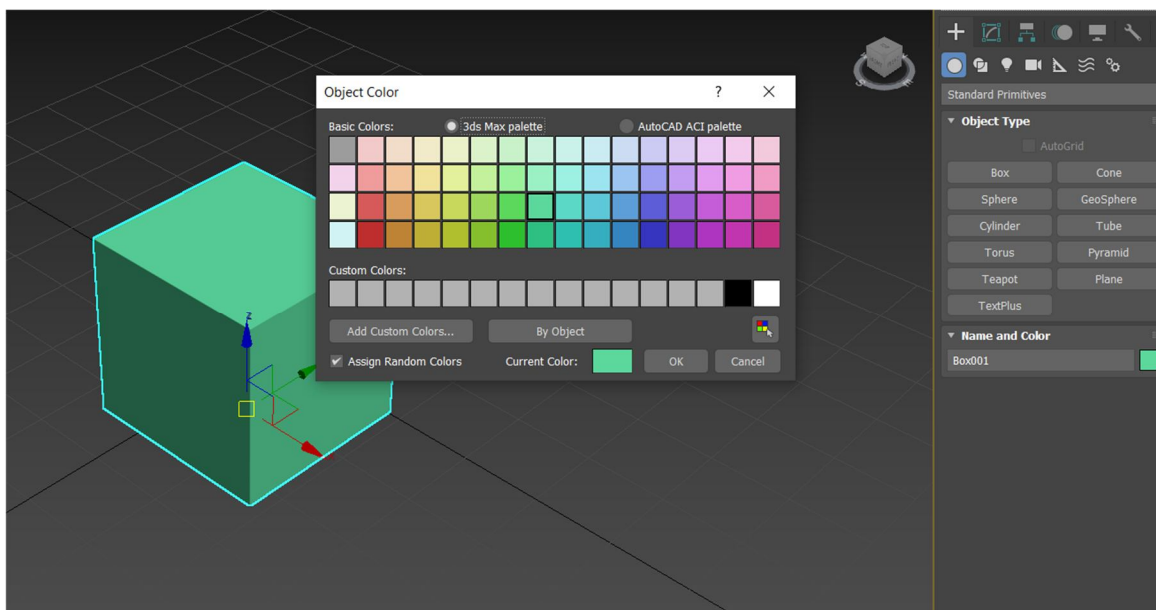
3. Bosqich: 3D modelga rang qo‘shish

1. Material tanlash:

- Usul: MATERIALS buyrug‘ini kiriting yoki Materials panelidan foydalaning.
- Misol: Materials oynasida kerakli materialni tanlang va uni 3D modelga qo‘shing.

2. Rang qo‘shish:

- Usul: PROPERTIES panelidan yoki Materials oynasidan rangni tanlang.
- Misol: 3D modelning yuzalarini tanlang va rangni o‘zgartiring.



22-rasm. Obyekt rangini o'zgartirish

4. Bosqich: 3D virtual modelni qurish

1. Yakuniy tekshiruv:

- Usul: 3D modelni tekshirish uchun Orbit, Pan, Zoom kabi asboblardan foydalaning.
- Misol: 3D Orbit yordamida modelni aylantiring va kerakli joylarni tekshiring.

2. Rendering (Renderlashtirish):

- Usul: 3D modelning realistik ko'rinishini yaratish uchun RENDER buyrug'ini kiriting yoki Render panelidan foydalaning.
- Misol: Render ni tanlang va kerakli parametrlarni kiriting. Render tugmasini bosing.

Nazorat savollari:

1. Yig'ish chizmasidagi nostandart detallar qanday materiallardan tayyorlanishi mumkin?
2. Yig'ish chizmasidagi nostandart detallar o'rtasidagi birikmani qanday aniqlikda ifodalay olish mumkin?
3. 3D virtual model yaratishda qaysi dasturlardan foydalanish eng samarali hisoblanadi va nima uchun?
4. Nostandart detallarni yig'ish chizmasida qanday o'lchovlar va bardoshlik talablariga rioya qilish kerak?

5. 3D virtual modelni yaratish jarayonida qanday muammolarga duch kelish mumkin va ularni qanday hal qilish mumkin?
6. Yig'ish chizmasidagi nostandart detallar o'rtasidagi muvofiqlikni qanday baholash mumkin va bu baholash qanday usul bilan amalga oshiriladi?

10-MAVZU. KO'P XONALI UYNING PLANI VA 3D VIRTUAL MODELINI TOM YOPILMASI BILAN BAJARISH.

Reja:

1. Binoni fasadi, plani, qirqimi va 3D virtual modeli, tom yopilmasini bajarish

2. Chizmani taxt qilish orqali A'4 yoki A.3 formatga joylashtirish va chizmani chop yetishga tayyorlash.

Tayanch iboralar: bino, fasad, qirqim, profil, tom yopilmasi, gorizontal, fasad, interyer, eksteryer.

10.1. Binoni fasadi, plani, qirqimi va 3D virtual modeli, tom yopilmasini bajarish. Bino (inshoot)ning fasadi - uning tashqi ko'rinishining vertikal sirtga proeksiyasidir. Har qanday bino uchun to'rtta ko'rinish – to'rtta fasad chizish mumkin. Ulardan bittasi, ya'ni binoga asosiy kirish joylashgan, bosh planda katta ko'cha yoki maydonga qaragan tomoni **bosh fasad** hisoblanadi (13-rasm). Unga qarama-qarshi tomoni - **hovli fasad**, yon tomonlari ko'rinishlari yesa, **yon fasadlar** deyiladi. Bino fasadi uning tashqi qiyofasi, me'moriy kompozitsiyasi, alohida yelementlarning o'zaro mutanosibligi to'g'risida tasavvur hosil qiladi. Murakkab konfiguratsiyali binolarning tomonlari uchun alohida-alohida fasadlar chizilishi mumkin. Bino planlari va qirqimlarida ko'rsatilgan o'lchamlar asosida fasad chiziladi.

Bino loyihalarida fasadlarni nomlashda, odatda, muvofiqlashtiruvchi o'qlarning tamg'alari beriladi. Bunda oldin chekka chap o'q ko'rsatilib, keyin chekka o'ng o'q ko'rsatiladi, masalan, **“Fasad 1 - 4”** yoki **“Fasad B - A”**. Agar binoning asosiy va hovli fasadlari bir xil bo'lsa faqat bitta fasad chiziladi va uning nomlanishida ikkala fasadning ham chekka o'qlari ko'rsatiladi, masalan, **“Fasad 1 – 8 va 8 - 1”** yoki **“Fasad B – A va A - B”**. Bunda chizmaning o'zida jipslashtirilgan o'qlar ko'rsatiladi. Bino

fasadi bo'yicha uning tashqi ko'rinishi, tuzilish va arxitektura yelementlarining shakli: derazalar, yeshiklar, ayvonlar, peshayvonlar, chaspaklar, pilyastr (bir tomoni devorga kirgan qirra ustun)lar, ustunlar, tashqi o't o'chirish va yevakuatsiya qilish zinalari, suv oqib tushadigan tarnovlar kabilar haqida xulosa qilish mumkin.



23-rasm. Ikki qavatli bino fasadi

Bino fasadini chizish uchun quyidagi tartib tavsiya qilinadi:

1. Bino loyihasi: Bino loyihasi yaratishdan boshlanadi. Bino loyihasida binoning umumiy ko'rinishi, o'lchami va qurilishiga oid ma'lumotlar bo'lishi kerak.

2. Fasadning o'lchamlari: Bino fasadining o'lchamlari aniqlanadi va bino loyihasida belgilangan joyga joylashtiriladi. Fasadning balandligi, kengligi va boshqa o'lchamlarini belgilanadi.

3. Fasad yelementlari: Fasad yelementlarini chizishda bino stili va dizayni ahamiyatga yega. Binoning poyafzalari, derazalar, balkonlar, shirmoynalar, oynaq va boshqa yelementlarni bino loyihasiga joylashtiriladi.

4. Materiallar: Fasad uchun ishlatiladigan materiallarni tanlanadi va chizishda ularga mos ravishda joylashtiriladi. Misol uchun, qoplamalarda

qanday material ishlatishingiz kerakligini belgilanadi.

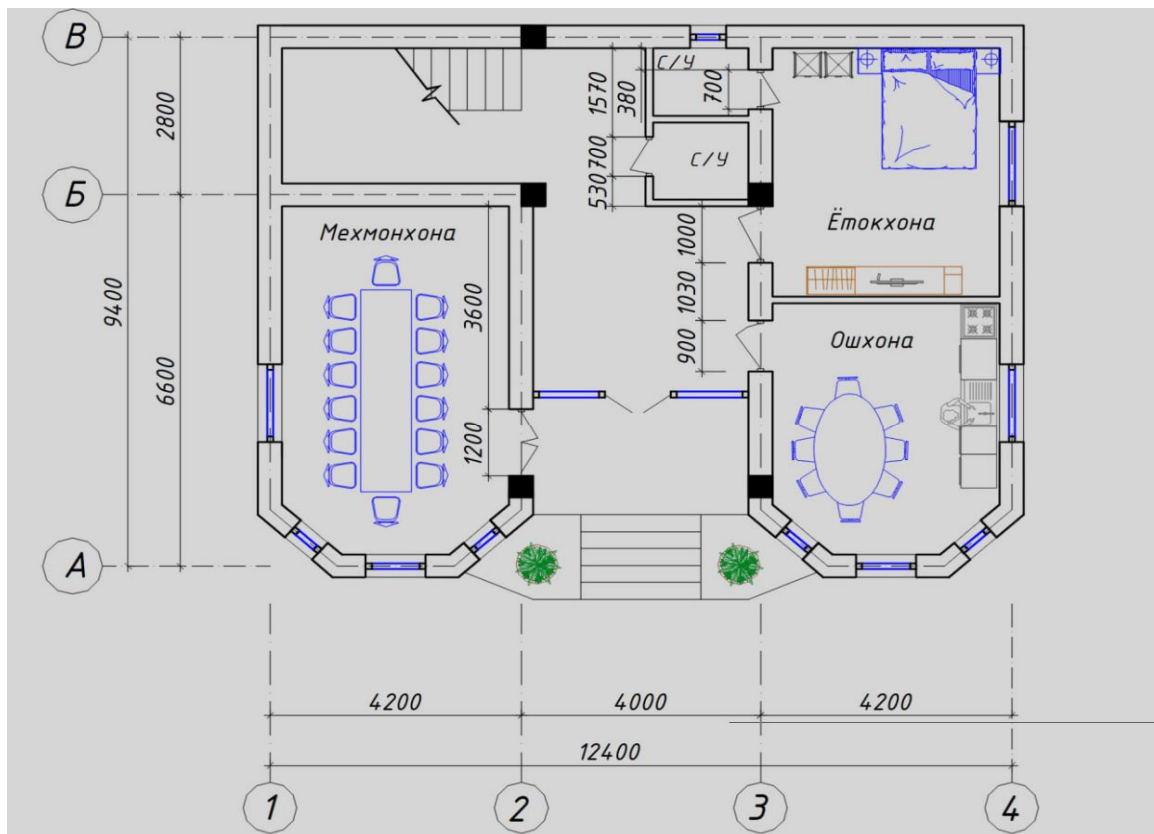
5. Oyna va ranglar: Oynalarni va ranglarini belgilanadi. Bino fasadining ranglari va oynalari bino stili va muhitiga mos kelishi kerak.

6. Detallar: Bino fasadini chiroyli qilish uchun detallarni qo‘shiladi. Misol uchun, ornamental yelementlar, qoplamalar yoki boshqa dizayn yelementlari qo‘shiladi.

7. Korreksiya: Chizilgan bino fasadini tekshirib chiqib, zarur bo‘lgan o‘zgartirishlarni kiritib chiqiladi. Bino fasadining ko‘rinishi va dizayni barcha talablarga mos kelishi kerak.

24-rasm. Bir qavatli bino plani

Planlarda o‘lchamlar DST 2.307 – 68 va DST 21.105 – 79 larga



asosan qo‘yiladi. Bu o‘lchamlardan hamma xonalarning kattaliklari va binoning qurilma yelementlari haqida xulosa chiqarish imkoniyati bo‘lishi kerak. Bino planidagi barcha qurilma yelementlarining vaziyatlari ularning muvofiqlashtiruvchi o‘qlarga bog‘lanishi bo‘yicha aniqlanadi (24-rasm).

Bino plani uni yaratish uchun dastlabki loyiha va konseptni o‘zida

aks yettiruvchi asosiy hujjat hisoblanadi. Ushbu hujjatda bino yoki strukturani tashkil qilishda zaruriy ma'lumotlar, ko'rsatmalar, chizmalar va boshqa ma'lumotlar mavjud bo'ladi.

Bino plani quyidagi bo'limlarni o'z ichiga oladi:

- 1. Bosh sahifa:** Bino planining nomi, yaratuvchi, qabul qilingan sanasi va muqova bilan boshlanadi.
- 2. Batafsil ma'lumotlar:** Bino yoki strukturani tushuntiradigan umumiy ma'lumotlar.
- 3. Asosiy qism:** Bino yaratish jarayonini ko'rsatuvchi ma'lumotlar, qo'llanmalar, materiallar va texnik ta'minot.
- 4. Struktura va dizayn:** Bino strukturasi, dizayni, o'lchamlari, ko'rinishi va boshqa dizayn asoslari.
- 5. Texnik ta'minot:** Bino uchun kerak bo'lgan texnik va materiallar haqida ma'lumotlar.
- 6. Moliya reja:** Bino yaratish uchun kerak bo'lgan moliya resurslari va harajatlar.
- 7. Tashqi xodimlar:** Bino yaratishda ishtirok yetuvchi tashqi xodimlar va shaxslar haqida ma'lumotlar.
- 8. Grafik jadval:** Bino yaratish jarayoni va muddati bo'yicha jadval.
- 9. Maqbuliyat va ruxsatnoma:** Bino yaratish uchun kerak bo'lgan ruxsatnoma va tartibotlar.

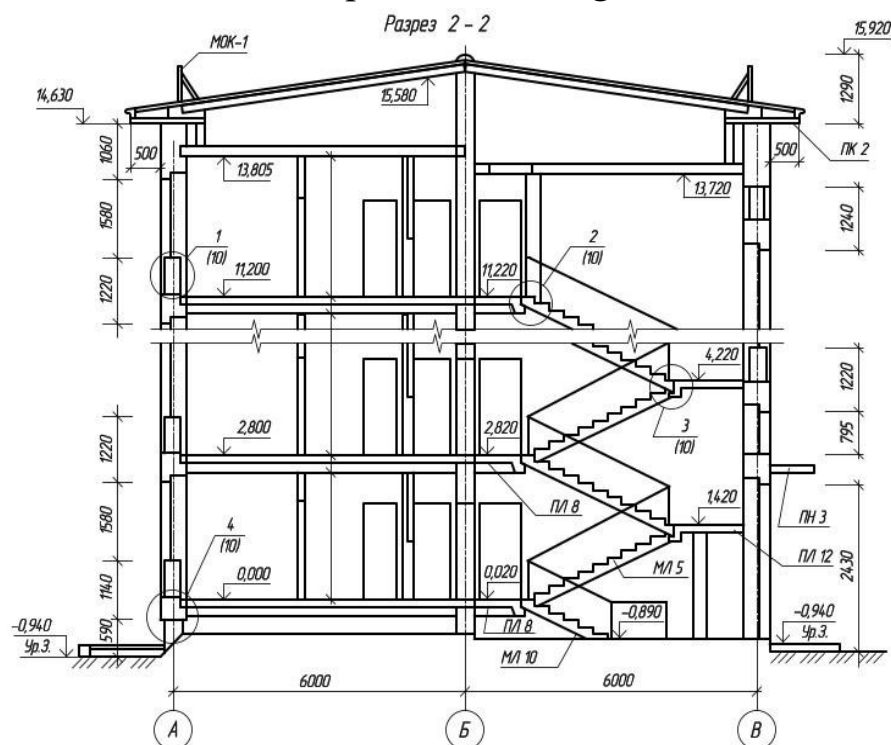
Bino plani yangicha zamonaviy binolar yaratish, qurish va bu jarayonlarni rivojlanish mobaynida ko'rsatmalar beradigan muhim qo'llanma hisoblanadi. Ushbu hujjatni to'liq tuzish va amalga oshirish, bino loyihasini muvaffaqiyatli o'rganish uchun juda muhim.

Binoning hajmiy va konstruktiv yechimini aniqlash, alohida konstruktiv yelementlarning binoda joylashish holatini ko'rsatish maqsadida *qirqim* chiziladi. Qirqim binoning hayolan vertikal tekislik bilan kesib qaralganda ko'rinadigan tasviridir. Qirqimning bino planidagi o'zni undagi derazalar, tashqi darvozalar va yeshiklar, zinalar qirqimga tushadigan qilib belgilab olinadi. Agar belgilangan asosiy qirqimda bino ayrim uchastkalarining o'ziga xos tomonlarini ko'rsatish imkoni bo'lmasa, qirqim binoning biror qismi uchun chizilishi mumkin. Qirqimlarni bino

planidagi holatiga qarab ko'ndalang va bo'ylama qirqimlarga ajratiladi (25-rasm).



25- rasm. Bir qavatli binoning 3D modeli



26- rasm. Binoning qirqimi

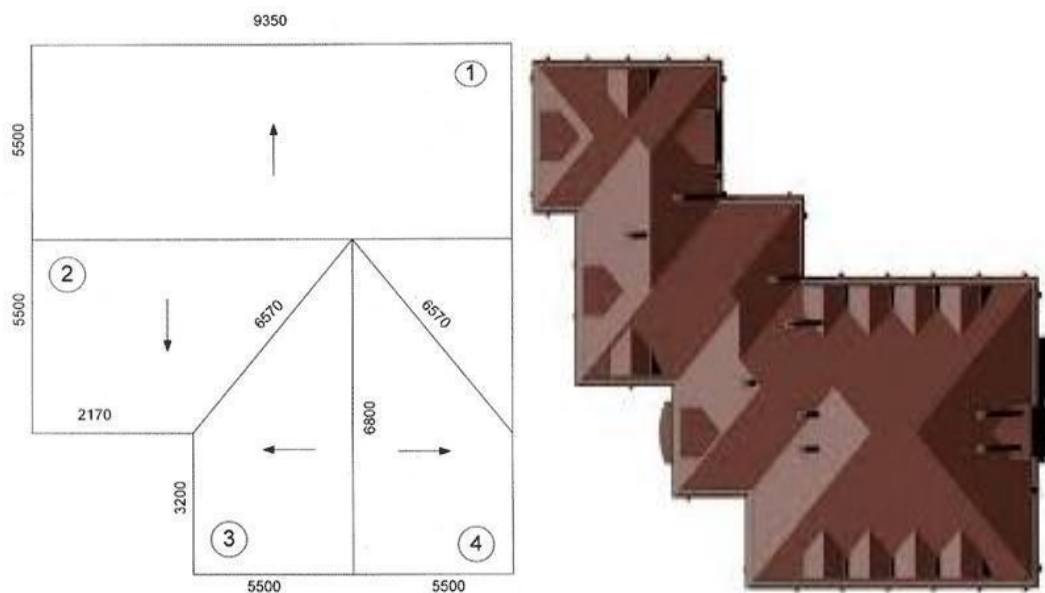
Tomning plani. Binoning murakkab yoki sodda formadiligiga qaramasdan, agar ular ichki tarnovli bo'lsa, u holda, albatta, tomning plani

chiziladi. Agar bino tashqi tarnovli bo'lsa, formasi murakkab bo'lsagina tomning plani chiziladi. Tomlar tekis va nishab bo'lishi mumkin. Tekis tomlar 2,5 % qiyalikda bo'ladi. Tomning nishablari o'zaro kesishib, ikki yoqli burchaklar hosil qiladi va bular **qirra** deb ataladi. Yuqoridagi gorizontal qirra tepadagi qirra deb ataladi. Bitta binoda tom bir xil qiyalikda bo'ladi. Qiyalik tom yopiladigan materialiga va iqlim sharoitiga bog'liq (27-rasm).



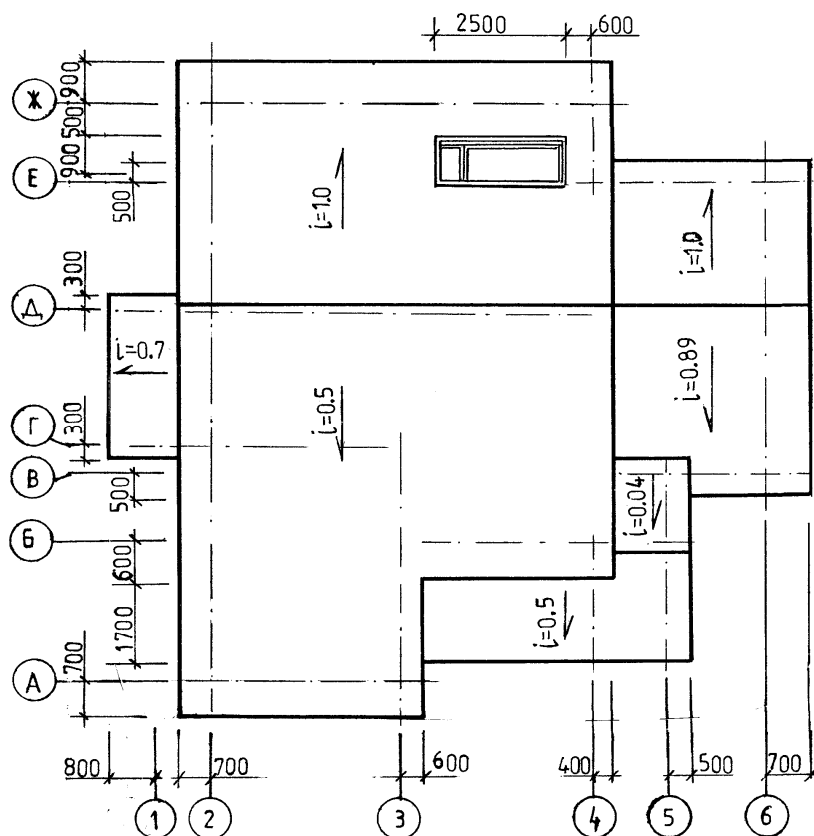
27-rasm

28-rasmda tom planini geometrik chizmasini chizish ko'rsatilgan. Tom planini qurish uchun bino plani bir nechta to'g'ri to'rtburchaklarga bo'linadi. Bu to'rtburchaklar bir birini yopishi kerak va ular plan konturidan tashqariga chiqib turishi kerak. Tomning old ko'rinishini chizish uchun tomning qiyaligini bilish kerak.



28-rasm

Boshqa tipdagi binolarda qiyalik binoning ko'ndalang ko'rinishida ko'rsatiladi. Tom planida binoning asosiy o'lchamlari, har xil konstruksiyali va materialli maydonchalari ko'rsatiladi. Planda xarakterli joylaridan o'tgan koordinatsion o'qlar, yong'in zinalari, temir to'siqlar ko'rsatiladi, 29-rasmda tom planini na'munasi ko'rsatilgan.



29-rasm

10.2. Chizmani taxt qilish orqali A'4 yoki A.3 formatga joylashtirish va chizmani chop etishga tayyorlash. Zamonaviy kompyuter dasturlarida chizmalarni bajarish, ulrni formatga joylashtirish va chop etish qo'lda bajarishdan ko'ra ancha qulay, samaradorlik va tezlik yuqori. Dasturda ishlashni o'rganishda bu amallar deyarli bir usulda amalga oshiriladi. AutoCad dasturi yordamida chizmani taxt qilish va A4 yoki A3 formatga joylashtirish uchun bir nechta amallar bajariladi.

Dastlab, chizmani o'zingiz foydalanayotgan dasturda (masalan, AutoCAD, SolidWorks, yoki boshqa CAD dasturlar) yaratib oling. Chizmaning barcha detallarini aniq va to'g'ri chizib oling. O'zingiz foydalanayotgan dasturda, chizma formatini tanlang. Ko'pincha bu parametrlarni sahifa o'lchamlari (A4 yoki A3) orqali sozlashingiz mumkin. Chizmaning o'lchamlari va nisbatlarini to'g'ri sozlang. Bu bosqichda, har bir detalning aniq o'lchovlari va bardoshliklari ko'rsatilganligiga ishonch hosil qiling.

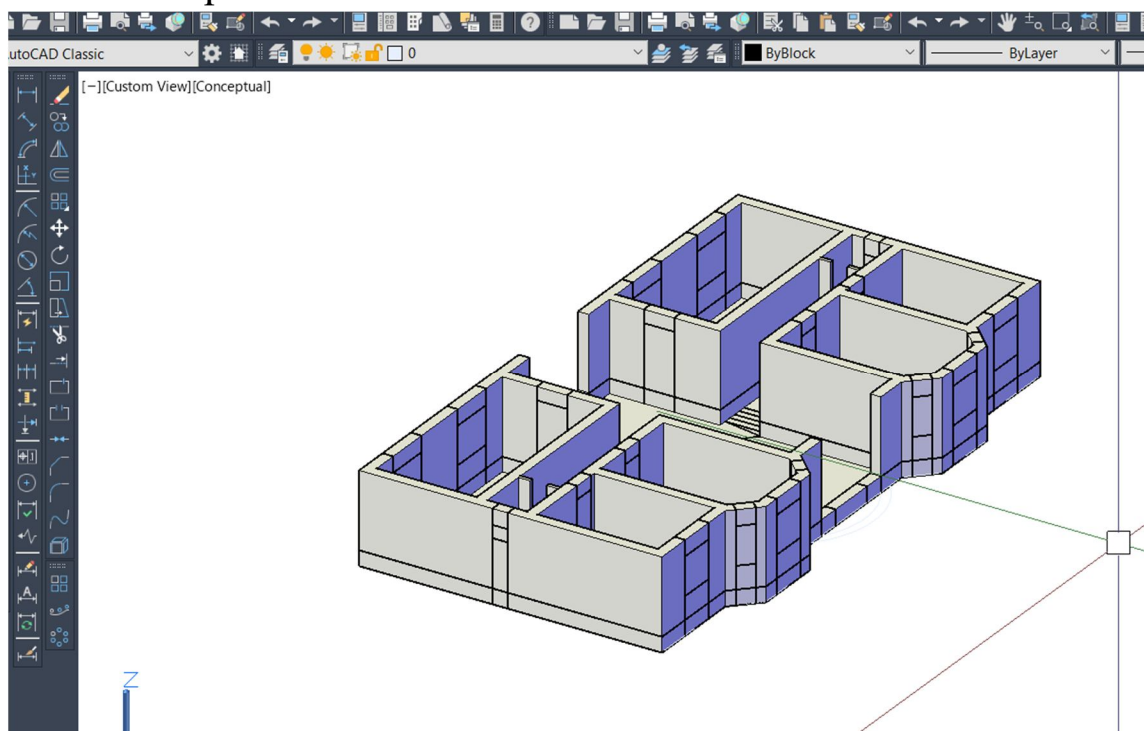
Chizma elementlarini (detallar, yozuvlar, chizma sahifasining chetlarida qoldiriladigan bo'sh joylar) sahifa formatiga mos ravishda joylashtiring. Bu yerda har bir detal aniq ko'rinishi va chizma oqimi to'g'ri bo'lishiga e'tibor bering. Chizmaning pastki qismida chizma titulini joylashtiring. Titul tarkibida chizmaning nomi, chizuvchi, chizma raqami, sanasi va boshqa muhim ma'lumotlar bo'lishi kerak. Chizmani chop etishdan oldin, dasturning chop etish parametrlarini sozlang. Bu yerda, chop etish sahifasi formatini tanlang (A4 yoki A3) va chop etish parametrlarini to'g'ri sozlang. Chizmani chop etish uchun "Chop etish" tugmasini bosib va printeringizga yo'naltiring.

3D Max dasturida chizmani taxt qilish va chop etish uchun quyidagi amallarni bajaring:

1. 3D Max dasturida chizmani yaratish uchun, dastur interfeysida yangi loyiha oching va kerakli obyektlarni chizing. Bu yerda siz 3D modellarni yaratishingiz mumkin.
2. Chizmani taxt qilish uchun, dasturda mavjud bo'lgan "Render" funksiyasidan foydalaning. Bu yerda siz chizmani kerakli formatda saqlashingiz mumkin. Render parametrlarini sozlash orqali chizmani A4 yoki A3 formatiga moslashtiring.

3. Render parametrlarida chizma formatini tanlang. Bu yerda siz sahifa o'lchamlari (A4 yoki A3) va boshqa parametrlarni sozlashingiz mumkin.
4. Chizmani chop etish uchun, dasturda saqlangan faylni oching va printeringizga yo'naltiring. Chop etish parametrlarini sozlang va "Chop etish" tugmasini bosing.

AutoCAD va 3ds Max dasturlarining chizmani chizishning bir qator afzallik tomonlari mavjud. AutoCAD chizmalarni yuqori aniqlikda yaratish imkonini beradi. Bu dastur aniq o'lchamlar va bardoshlik talablarini qo'llashda juda samarali. AutoCAD asosan 2D chizmalar uchun mo'ljallangan, bu esa muhandislik va arxitektura sohasida juda foydali bo'lishi mumkin. Dastur interfeysi va funksiyalari muhandislar va arxitektorlar uchun qulay va tushunarli. Shu sababli tez o'rganish va ishlash oson. AutoCAD bir nechta fayl formatlarini qo'llab-quvvatlaydi, shu jumladan DWG, DXF, PDF va boshqalar. AutoCAD boshqa dasturlar va tizimlar bilan integratsiya imkoniyatlariga ega, bu esa ish jarayonini samarali boshqarish imkonini beradi.



30-rasm

3D Max dasturi 3D modellarni yaratish uchun mo'ljallangan. Bu dastur orqali murakkab va realistik 3D ob'ektlar yaratish mumkin. 3D Max yuqori sifatli vizualizatsiya imkoniyatlariga ega. Bu dastur orqali

yaratilgan 3D modellarni realistik sahnalar va animatsiyalar bilan jonlantirish mumkin. Dasturda turli xil materiallar va yorug‘likni sozlash imkoniyatlari mavjud, bu esa 3D modellarni realistik ko‘rinishga keltiradi. 3D Max keng imkoniyatlarga ega vositalar va pluginlar bilan jihozlangan, bu esa murakkab 3D modellarni yaratishda yordam beradi. Dastur nafaqat muhandislik va arxitektura sohasida, balki kino, o‘yin ishlab chiqish va boshqa ko‘plab sohalarda ham keng qo‘llaniladi.



31-rasm. 3D Max dasturida bajarilgan loyihalar

Har ikki dastur ham o‘ziga xos afzalliklarga ega va ulardan foydalanish loyihangizning talablariga qarab aniqlanadi. Qaysi dastur sizga ko‘proq mos kelishini tanlash uchun, loyiha talablarini tahlil qilish va tegishli dasturdan foydalanish kerak.

Nazorat savollari:

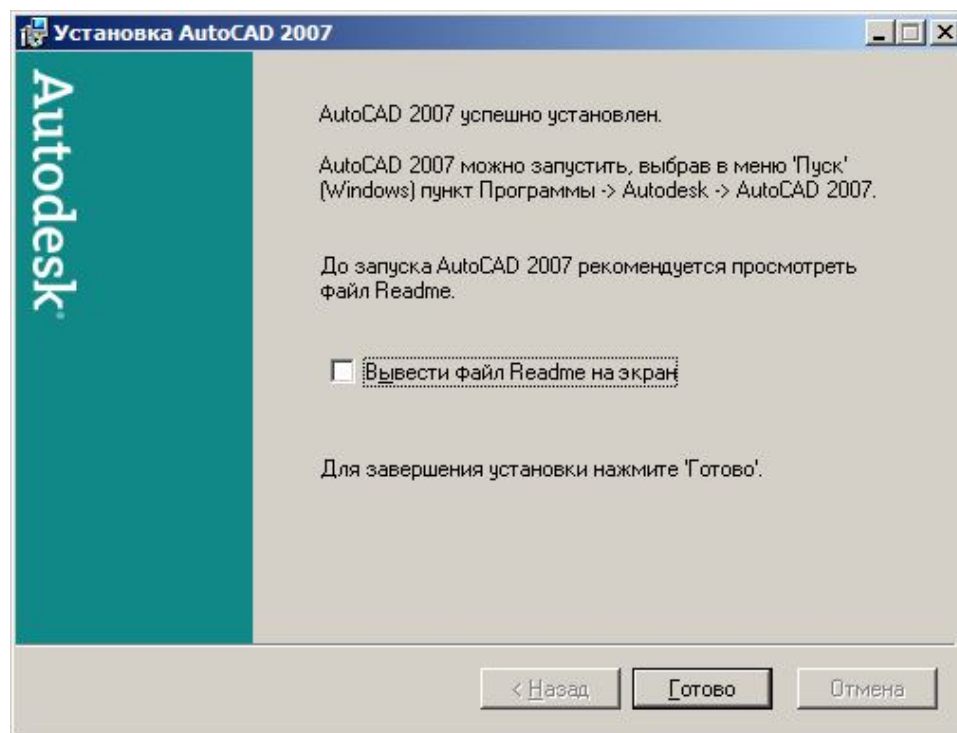
1. Ko‘p xonali uyning rejasini qanday tuziladi va qaysi dasturlardan foydalanish mumkin?
2. Uyning rejasini tuzishda qaysi o‘lchamlar va parametrlarga e'tibor berish kerak?
3. 3D virtual model yaratish jarayonida qaysi texnikalar va usullardan foydalaniladi?
4. 3D modellashtirish uchun qaysi dasturlar tavsiya etiladi?
5. 3D virtual modelda tom yopilmasini qanday loyihalash mumkin?
6. Tom yopilmasini loyihalashda qaysi materiallar va strukturalar qo‘llaniladi?
7. 3D virtual modelni vizualizatsiya qilishda qaysi texnikalar va vositalardan foydalanish kerak?
8. Loyihalangan modelni simulyatsiya qilish va tekshirish usullari qanday amalga oshiriladi?

II BO‘LIM. AMALIY MASHG‘ULOTLAR

1-MAVZU: AUTOCAD DASTURINI O‘RNATISH. AUTOCAD DASTURINI ISHGA TUSHIRISH VA ISHCHI OYNANI SOZLASH. AUTOCAD DASTURI BINTERFEYSI VA ASOSIY USKUNALAR PANELLARI

Birinchi mashg‘ulotda Autocad dasturini o‘rnatish, Autocad dasturini ishga tushirish va ishchi oynani sozlash, Autocad dasturi interfeysi, asosiy uskunarlar panellaridan foydalanish algoritmlari o‘rganiladi.

AutoCad dasturini ishga tushirishni o‘rganish va ishchi oynani sozlashda dasturlardan eng qulayi AutoCad2007 hisoblanadi. Shu sababli ushbu dasturda ishlashni o‘rganamiz. AutoCad dasturining so‘ngi versiyalarida ishlash ham xuddi tarzda boradi.

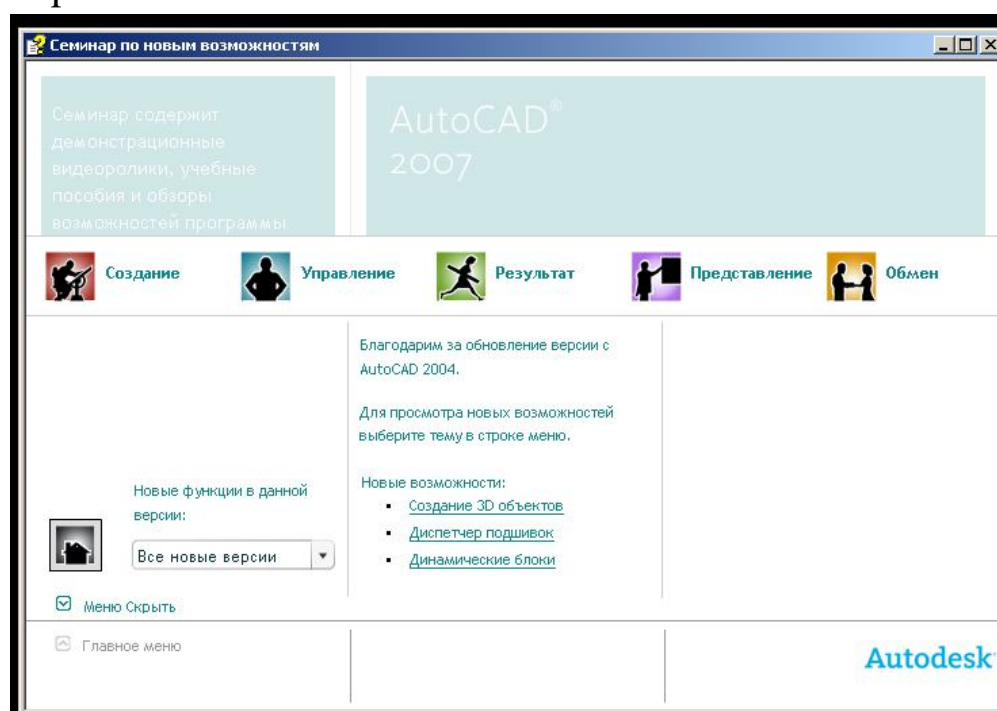


32-rasm.



33 -rasm. AutoCAD 2007 ni yuklash.

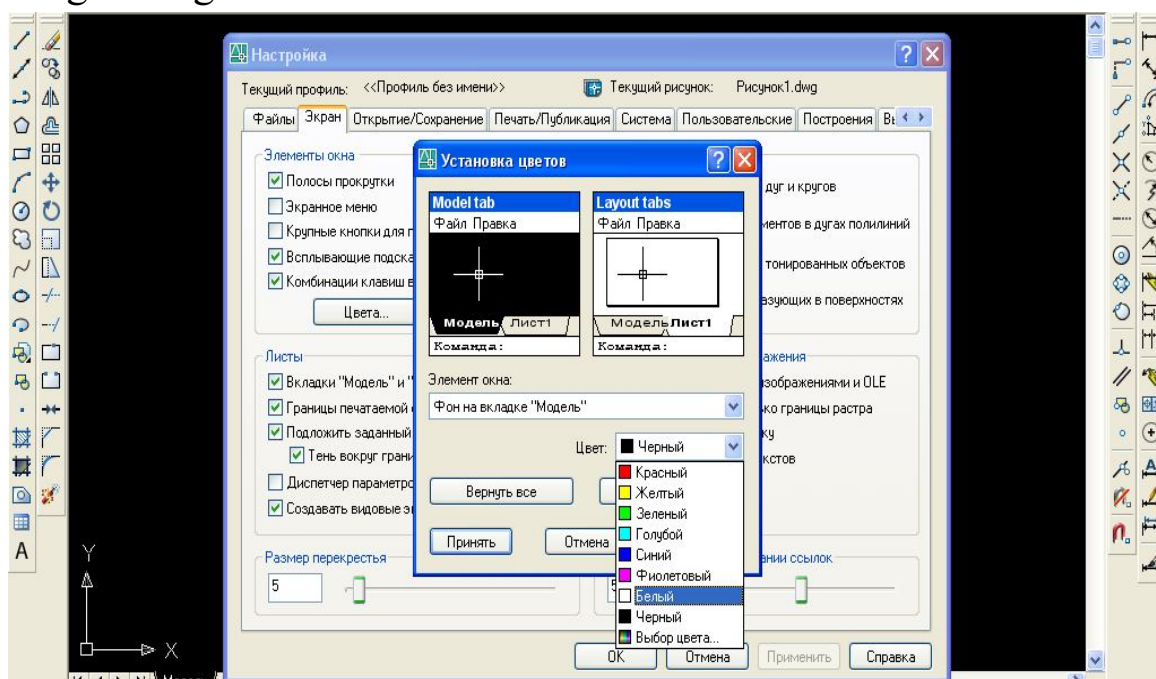
Keying oynada foydalanuvchilar uchun ma'lumotlar ro'yxati keltirilgan. Agar foydalanuvchi uchun bunga ehtiyoj bo'lmasa, ishchi oynaning o'ng tomon yuqorisida joylashgan qizil rangdagi o'chirish buyrug'ini qo'llashi mumkin.



34- rasm

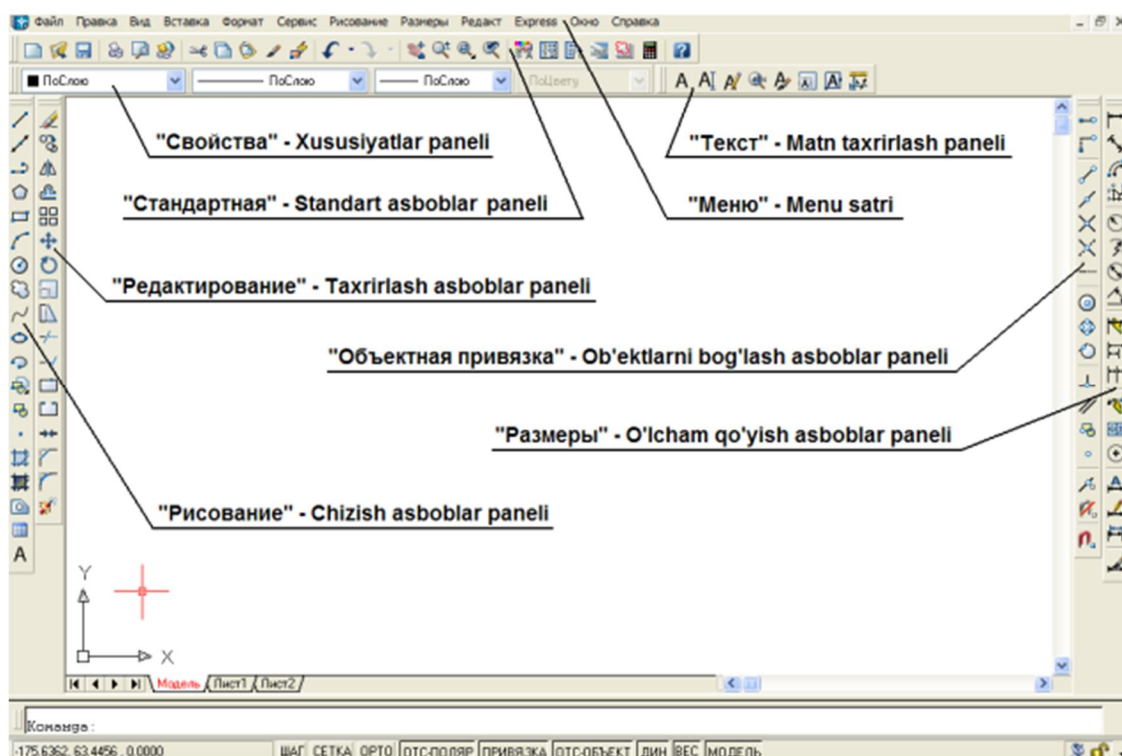
AutoCad 2007 dasturini kompyuterga o'rnatish jarayonida 5-rasmda tasvirlangandek ish stoli yoki dastur interfeysi ko'rinadi. Asoosan, ishchi stolining o'rtadagi qismi modellar fazosi deb ataluvchi soha qora rangda

bo‘ladi. Mutaxassislarning fikricha, qora rangli ekranda oq rangli chiziqlar bilan chizmalarni chizish foydalanuvchilarning ko‘rish qobiliyatiga salbiy ta‘sir qilmaydi, tasvirdagi turli ranglarni qulay, oson va tez anglab olishni ta‘minlaydi. Biroq monitordagi tasvirlarni boshqa dastur ekraniga ko‘chirilganda matn sahifalarining qora rangda bo‘lishi maqsadga muvofiq emas. Shu sababli, ekranni oq yoki och kulrang ranga o‘tkazishga to‘g‘ri keladi. Buning uchun ishchi oynaning “Tushuvchi menyular qatori” dagi “Servis” buyrug‘ini tanlash orqali “Nastroyka” buyrug‘ining oynasi ko‘rinadi (35-rasm). Ekranda yuqorida ikkinchi o‘rinda joylashgan “Ekran” darchasi yuklanadi va “цвета”-ranglar tugmasi bosiladi. So‘ng ekranda yangi “ranglarni o‘rnatish” darchasi paydo bo‘ladi. Shundan so‘ng, taklif etilgan ranglardan istalganini tanlanadi va “qabul qilish” tugmasi bosiladi. Matijada, modellar fazosi tanlangan rangda ko‘rinadi.



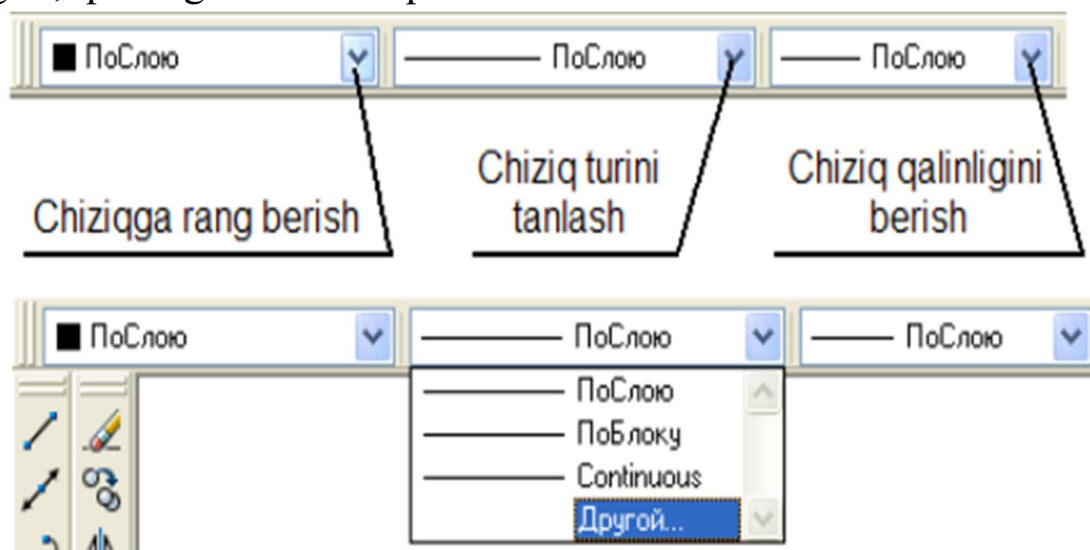
35-rasm

AutoCad dasturi ishga tushirilgandan keyin chizma bajarish uchun dastur parametrlari o‘rnatilishi kerak. Usghbu parametrlar o‘qituvchi tomonidan o‘rnatilib, talabalar bevosita grafik topshiriqlarni bajara oladigan holatga keltiriladi. Ikki o‘lchamli loyihalash ishlarini bajarish uchun AutoCad dasturining ishchi stoliga quyidagi asosiy uskunalar panellari kiradi, 36- rasm:



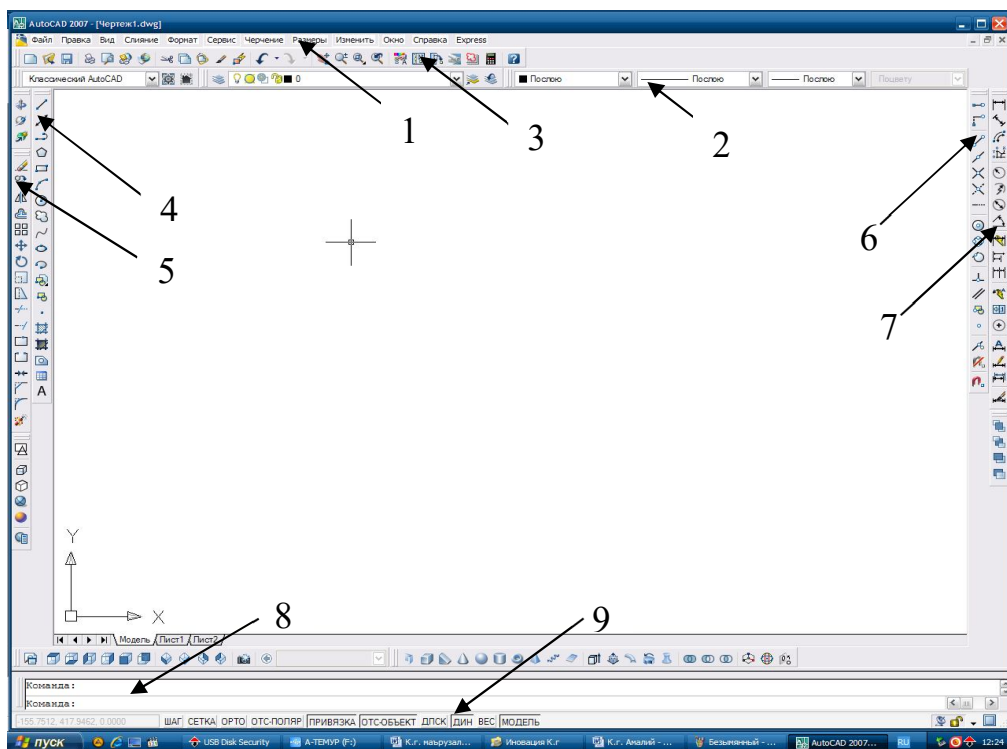
36-rasm

«Свойства» - xususiyatlar paneli orqali chizma chiziqlarining rangini, qalinligini va chiziq turlarini tanlash mumkin.



37-rasm

Quyida dasturning ishchi oynasidagi mavjud uskunalar panellari bilan tashishingiz mumkin:



38-rasm

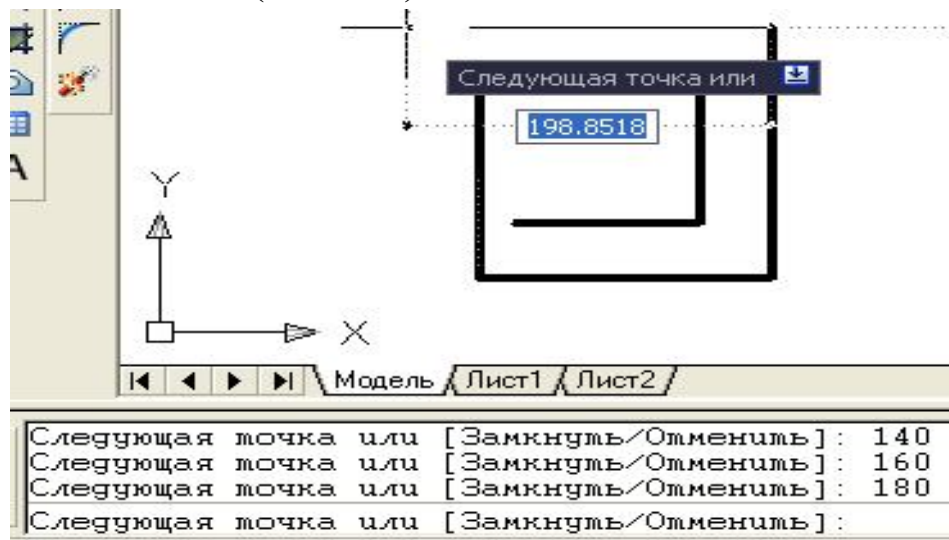
1. Tushuvchi menyular paneli
2. Obyektlar xususiyatlari paneli
3. Standart menyular paneli
4. Chizish uskunalar paneli
5. Tahrirlash uskunalar paneli
6. Obyektlarga bog‘lanish uskunalar paneli
7. O‘lcham qo‘yish uskunalar paneli
8. Muloqotlar oynasi uskunalar paneli
9. Holatlar qatori

Bu usulda kesmaning boshlang‘ich nuqtasi kiritilgach, kursor bilan kesma yo‘nalishi belgilanadi va uzunlik qiymati klaviatura yordamida kiritiladi. Ushbu usulda kesma chizish quyidagi tartibda bajariladi:

1. Kesma buyrug‘i tanlanadi va uning birinchi so‘roviga kesmaning boshlang‘ich uchi kursor yordamida ixtiyoriy yoki uning koordinatalari terib kiritiladi.

2. Ushbu nuqtadan kursorning o‘rnini ixtiyoriy ravishda yo‘naltirish mumkin yoki holatlarni boshqarish qatoridagi “Orto” va “Polyar” buyruqlari bilan birgalikda ishlatilib kerakli uzunlik qiymati

kiritiladi va “Enter” tugmasi bosiladi. Natijada gorizontal va vertikal kesmalar hosil bo‘ladi (38-rasm).



39-rasm

Vazifa: AutoCAD 2007 dasturini o‘rnatishni mashq qilish, foydalanish interfeysi-ishchi stolining menyulari va uning asboblarsuskunalar panelini o‘rganish.

Nazorat savollari

1. Nuqta koordinatalarini kiritishning absolyut koordinatalar usuli?
2. Nuqta koordinatalarini kiritishning nisbiy koordinatalar usuli?
3. Nuqta koordinatalarini kiritishning QUTB usuli?
4. AutoCAD 2007 dasturida menyularni qanday ko‘rsatish va yashirish mumkin?
5. AutoCAD 2007 dasturida asboblarsuskunalar panelini qanday qo‘shish va sozlash mumkin?
6. AutoCAD 2007 dasturida asboblarsuskunalar panelini qanday ko‘rsatish mumkin?

2-MAVZU: “ЧЕРЧЕНИЕ” (DRAWING) VA “ИЗМЕНИТ” USKUNALAR PANELI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI

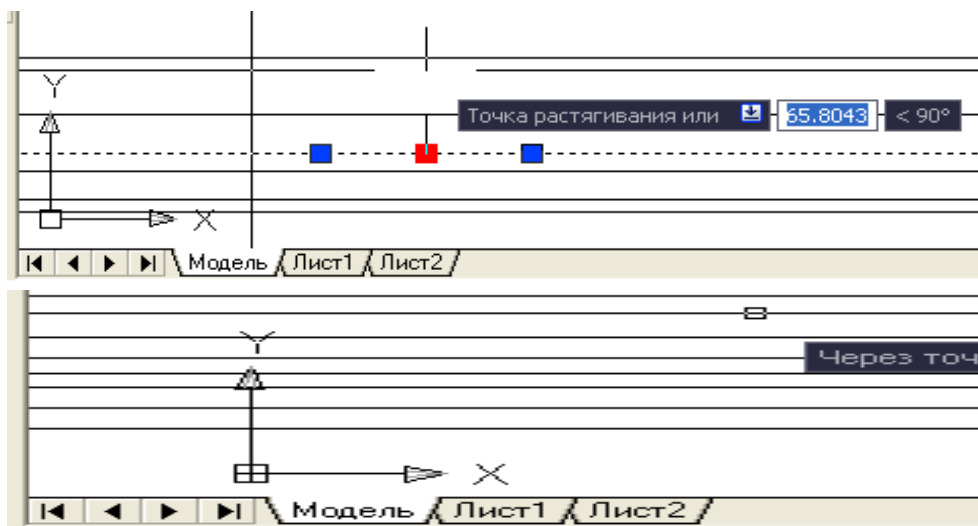
Ikkinchi mashg‘ulotda chizma primitivlarini kompyuterda bajarishga kirishiladi. Bunda “oddiydan murakkabga” tamoyiliga rioya qilgan holda nuqta va kesmaning chizmasini ekranda bajarish, ularga rang, tur va yo‘g‘onlik berish uskunalaridan foydalanish algoritmlari

o'rganiladi.

1. «Pryamaya» -cheksiz to'g'ri chiziq chizish buyrug'ining tugmasi kursor orqali belginadi. Shunda ish stolida quyidagi so'rov paydo bo'ladi:

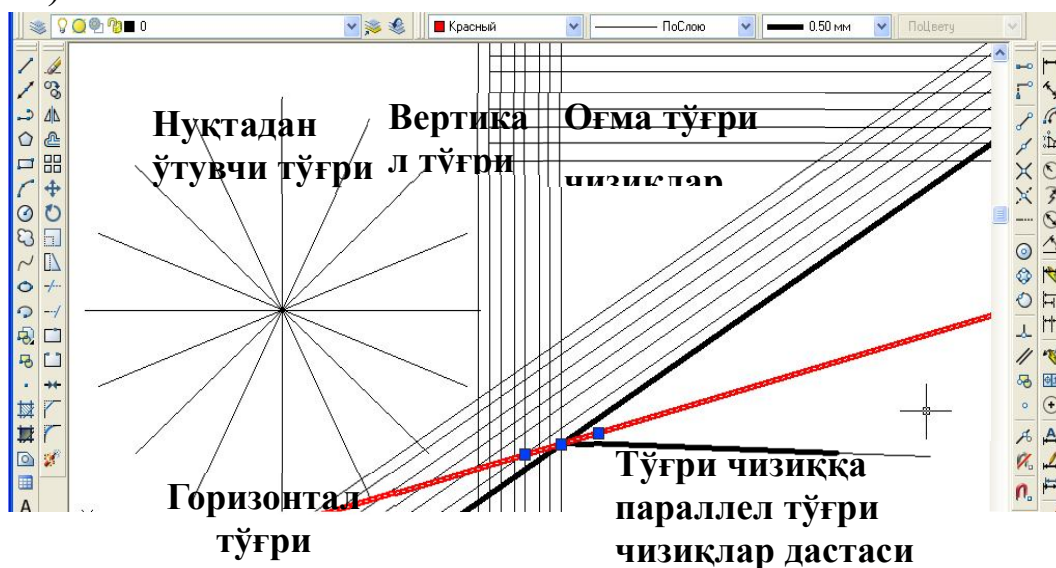
Команда: `_xline` Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссектр/Отступ]

40-rasm



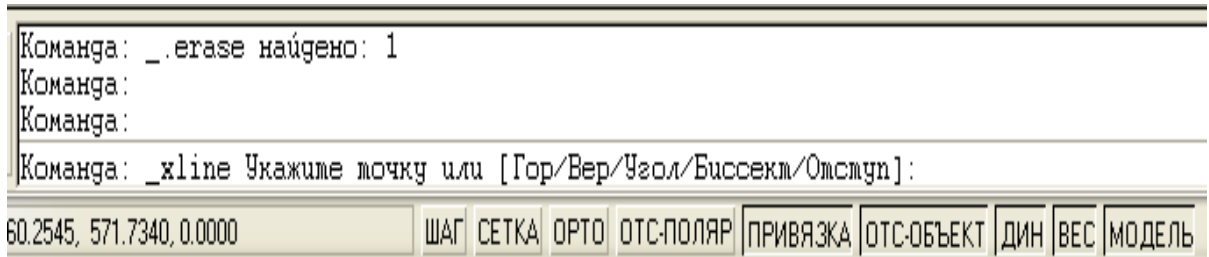
41- rasm

Chiziqni kursorning chap tugmasida qayd etib, og'ma chiziq chiziladi. Bu nishonni quyiga yoki yuqoriga istalgan masofada siljitib, kursor yordamida ikkinchi og'ma chiziq chiziladi. Bu amallarni bir necha marta takrorlash orqali gorizontol to'g'ri chiziqqa 45° da joylashgan og'ma to'g'ri chiziqlar dastasi hosil bo'ladi (2-rasm).



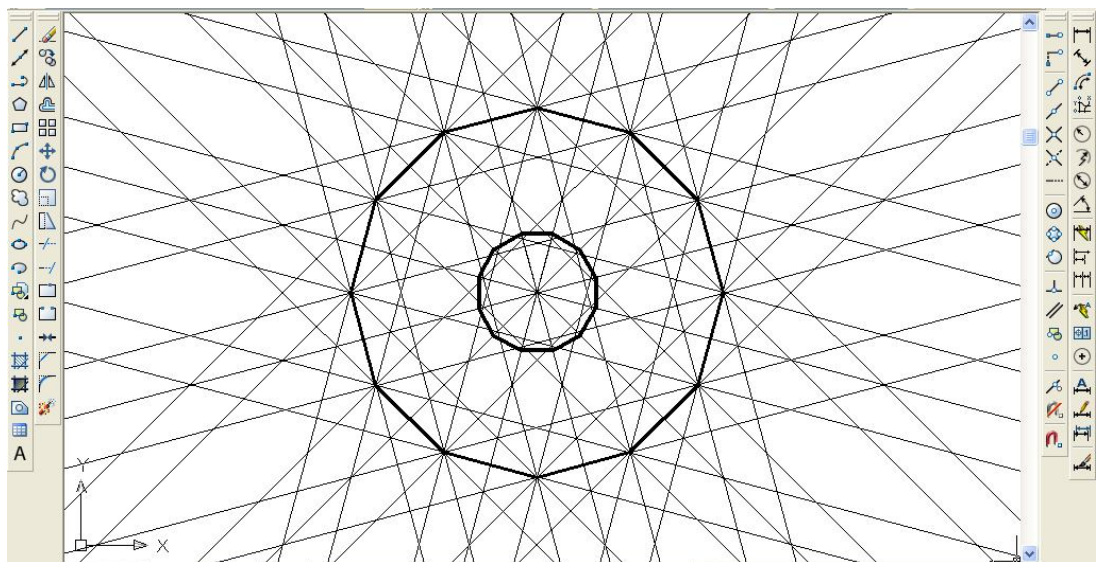
42-rasm

“Прямая” – cheksiz to‘g‘ri chiziq chizish buyrug‘ining  tugmasi kursor yordamida yuklanadi va kiritiladigan *G*; *V*; *U*; *B*; va *O*; harflari, uning qo‘shimcha buyruqlarining bosh harflaridir: ***G*** – Gorizontali; ***V*** – Vertikal; ***U*** – Ugol; ***B*** – Bissektrisa; ***O*** – Otstup, (43- rasm).



43- rasm

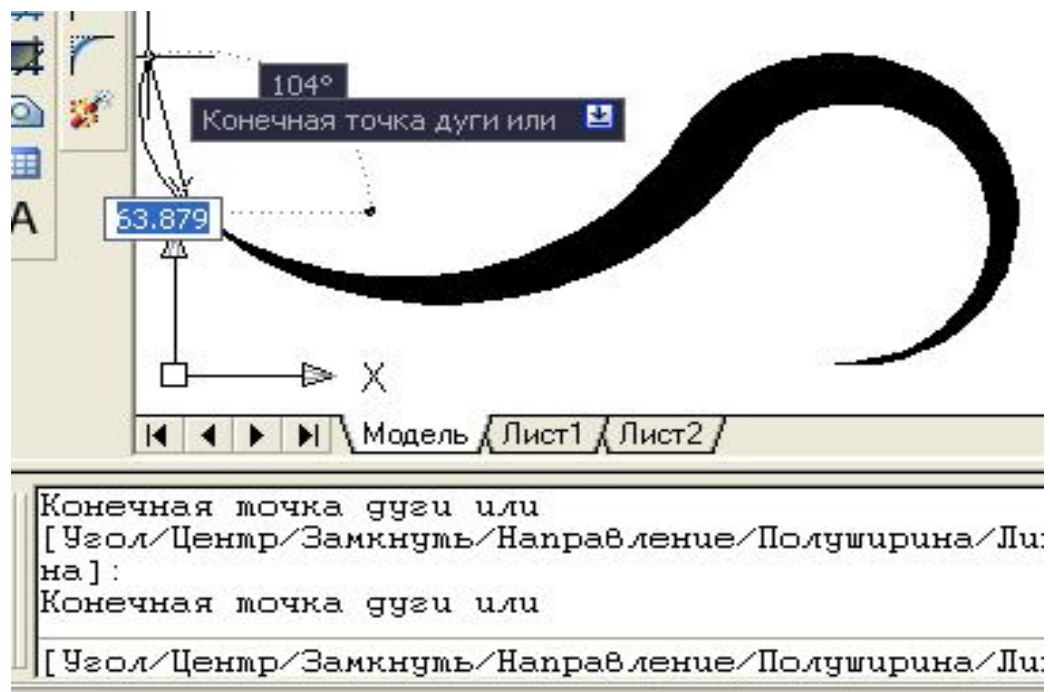
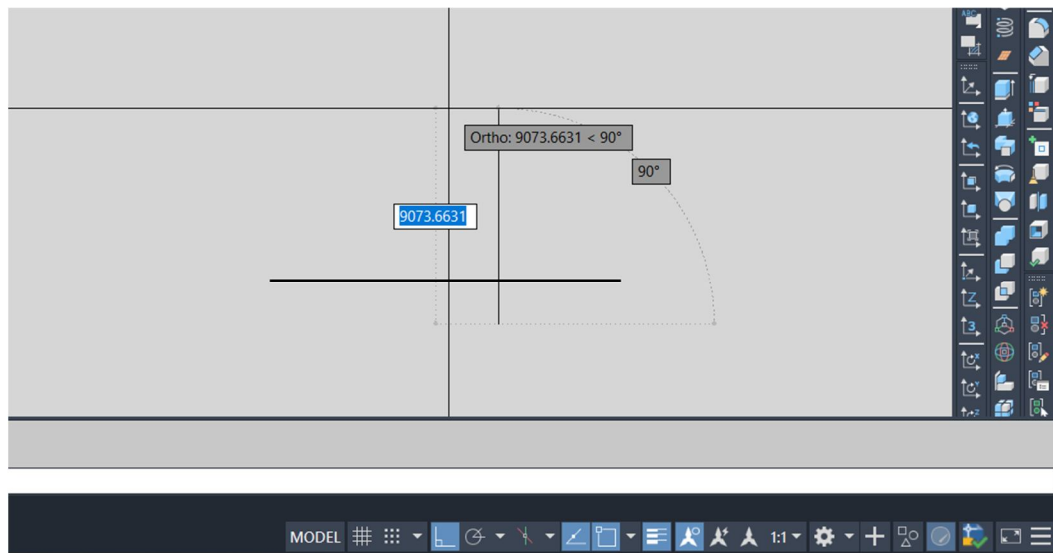
44-rasmda “Прямая” – uskunalar panelidan foydalanib girix tugunining eskizini bajarishga na’mina keltirilgan.



44- rasm

Masalan, sekinlik bilan yo‘g‘onlashib, keyin o‘zgarishsiz va so‘ngida ingichkalashuvchi chiziq chizish topshiriq sifatida berilgan bo‘lsa, buning uchun:

1. Buyruq  tugmasi kursor yordamida yuklanadi. Keyin ishchi oynada boshlanish nuqtasi so‘raladiva kiritiladi.
2. To‘g‘ri chiziqqa yo‘g‘onlik berish uchun navbatdagi so‘rovga ***Sh*** harfi kiritiladi. Shunda boshlang‘ich yo‘g‘onlik so‘raladi va unga 0 kiritiladi (45-rasm).

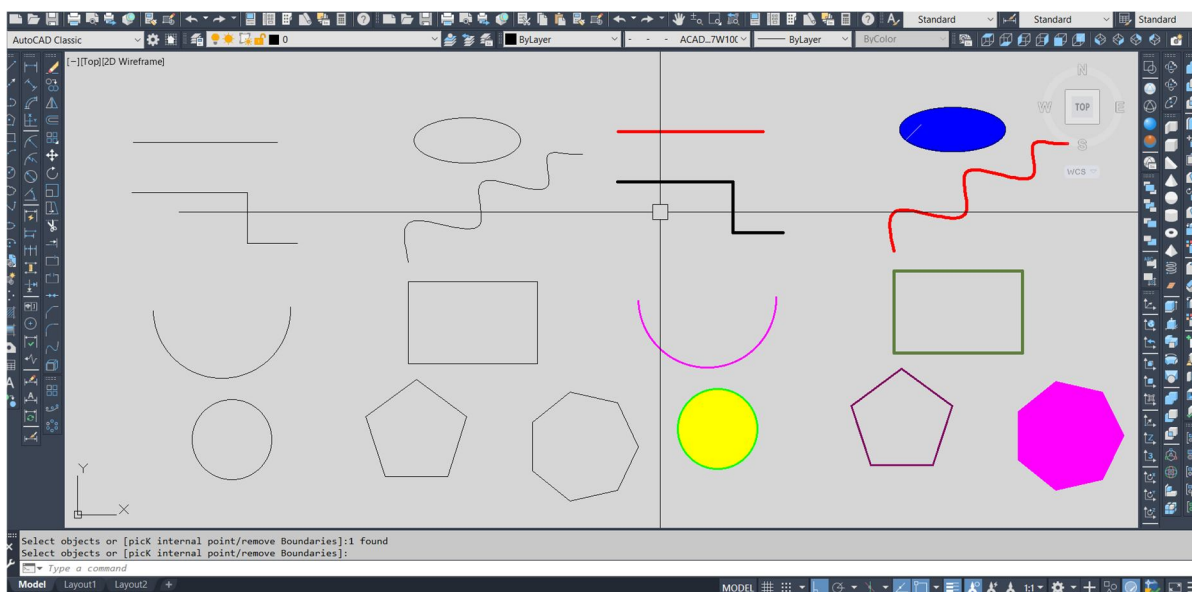


45-rasm

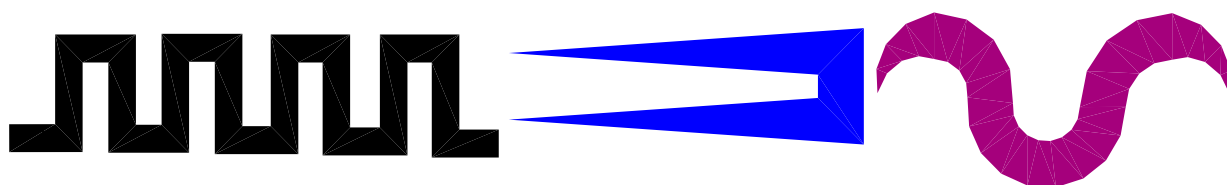
Vazifa: “черчения” va “изменит” uskunalar panellari va ularning funksiyalaridan foydalanishni o‘rganish. Quyidagi na‘munalar asosida grafik topshiriqlar bajarish (45-rasm).

Grafik topshiriq:

Na'muna:



Na'muna:



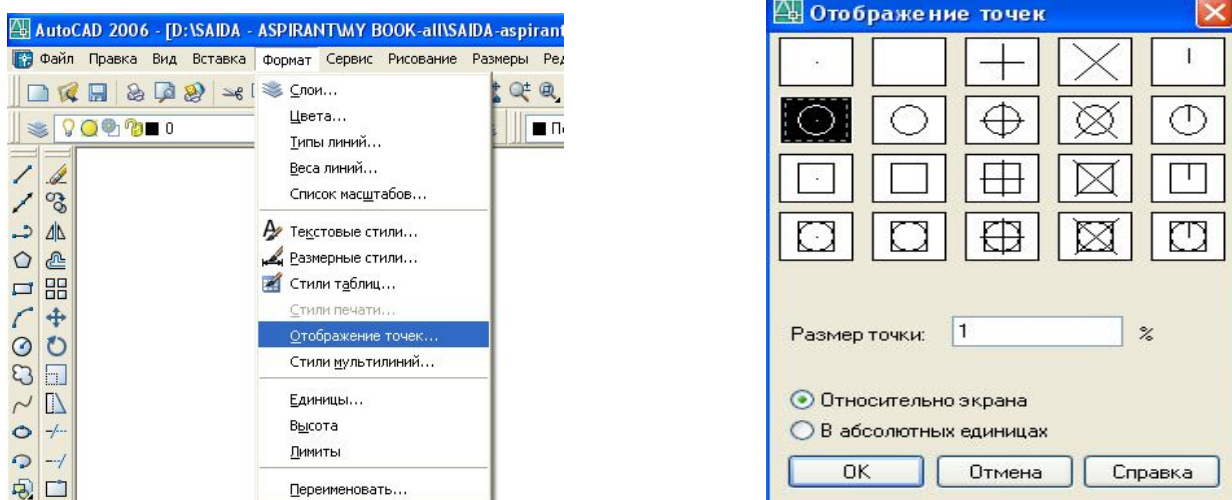
Nazorat savollari:

1. “ЧЕРЧЕНИЕ” panelidagi asosiy uskunar qaysilar va ularning vazifalari qanday?
2. “ИЗМЕНИТ” panelidagi “Move” va “Rotate” uskunalari qanday foydalaniladi?
3. Doimiy tekst yoki matnni chizmada qo‘shish uchun qaysi instrument ishlatiladi?
4. Chizmadagi obyektlarni miqyosini o‘zgartirish uchun qaysi uskunani tanlash kerak?
5. “Trim” uskunasi qanday maqsadda ishlatiladi va undan qanday foydalaniladi?
6. Chizmada ko‘pburchakni chizish uchun qaysi uskunani tanlash kerak va uning ishlash prinsipi qanday?

3-MAVZU: “ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКА” VA “СВОЙСТВА” USKUNALAR PANELLARI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.

Odatda, grafik axborotlarni tasvirlash uchun chizma qog‘ozida format - qog‘oz bichimi va unga nisbatan tasvirlar kompanovka qilinadi, ya’ni rejalashtiriladi. Buning uchun, biror nuqta yoki to‘g‘ri chiziq tashnch - baza qilib olinadi va unga bog‘langan holda tasvir bajariladi. 3 - mashg‘ulotda nuqta koordinatalari va kesma uzunligini «Dekart» koordinatalar tizimiga kiritishni o‘quvchi va talabalarga o‘rgatish mo‘ljallangan.

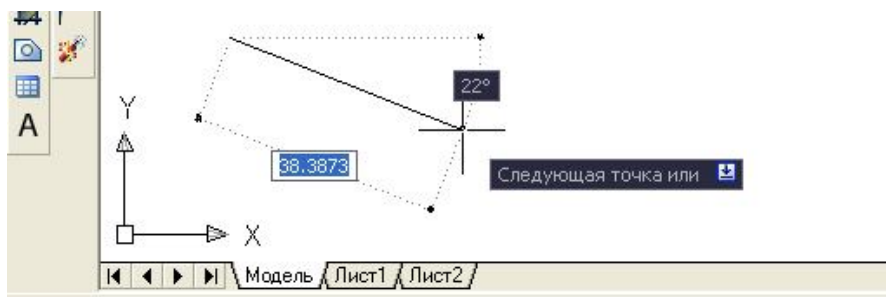
“Рисование” uskunalар panelidagi  “Точка” – nuqta chizish tugmasi tanlanib, muloqotlar darchasida nuqtani kiritish uchun so‘rov paydo bo‘ladi. Unga javoban nuqtani ekranda kursор yordamida ixtiyoriy joyga kiritiladi yoki X1 va Y1 koordinatalari kiritilib “Enter” tugmasi bilan tasdiqlanadi. Hosil bo‘lgan nuqta piksel ko‘rinishida bo‘lganligi sababli ko‘zga ko‘rinmaydi, shu sababli tushuvchi menyular qatoridagi “Формат” menyusiga kirilib undagi “Отображение точек” – nuqta ko‘rinishi uskunalari yuklanadi, shu ekranda nuqtalarning ko‘rinishi oynasi paydo bo‘ladi (47-rasm).



47-rasm

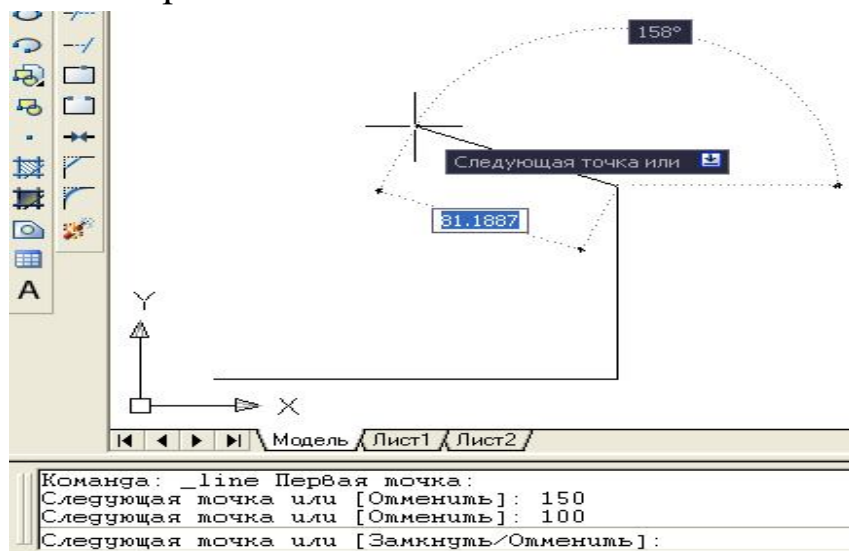
“Рисование” uskunalар panelidagi  “Отрезок” – buyrug‘i tanlanadi va boshlang‘ich nuqtani kiritish uchun so‘rov paydo bo‘ladi.

Kursor ixtiyoriy masofaga olib boriladi va keyingi nuqta kiritiladi (48-rasm).



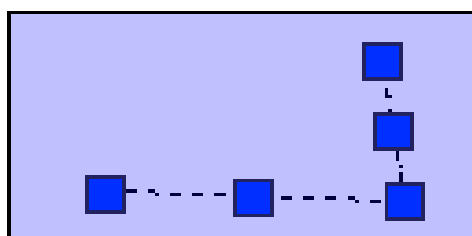
48-rasm

“Замкнут” – “Birlashtirish” buyrug‘ining bosh harfi kiritilib, “Enter” tugmasi bosiladi va oxirgi kesmaning uchi birinchi kesmaning uchi bilan birlashib qoladi.

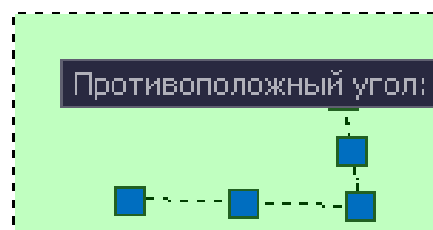


49-rasm

“Отменит” – “Bekor qilish” buyrug‘ining bosh harfi terilib, “Enter” tugmasi kiritilsa, chiziqlik ekrandan yo‘qoladi.



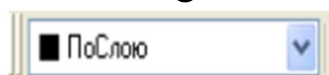
a)



b)

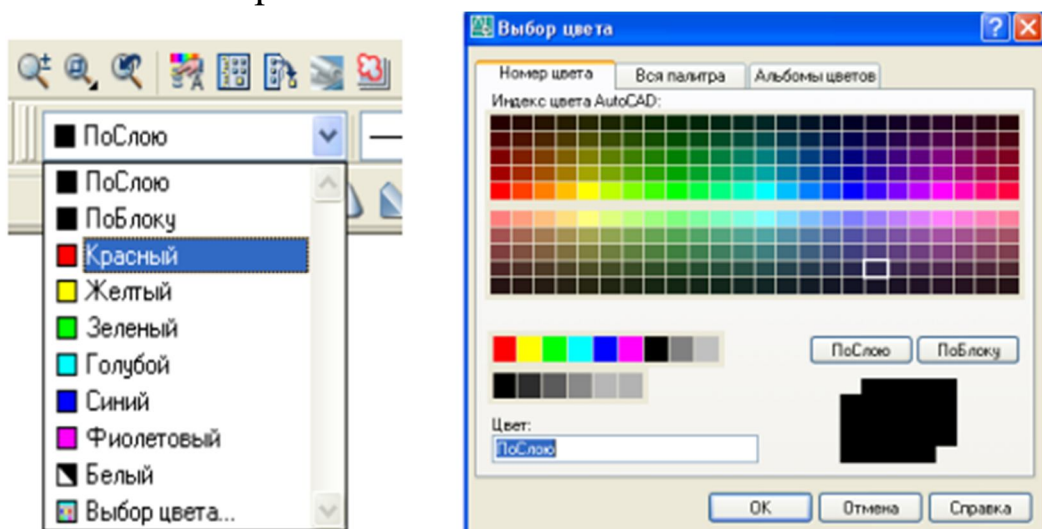
50-rasm

Chizilgan chiziqlarning rangini o‘zgartirishda birinchi “По слою”



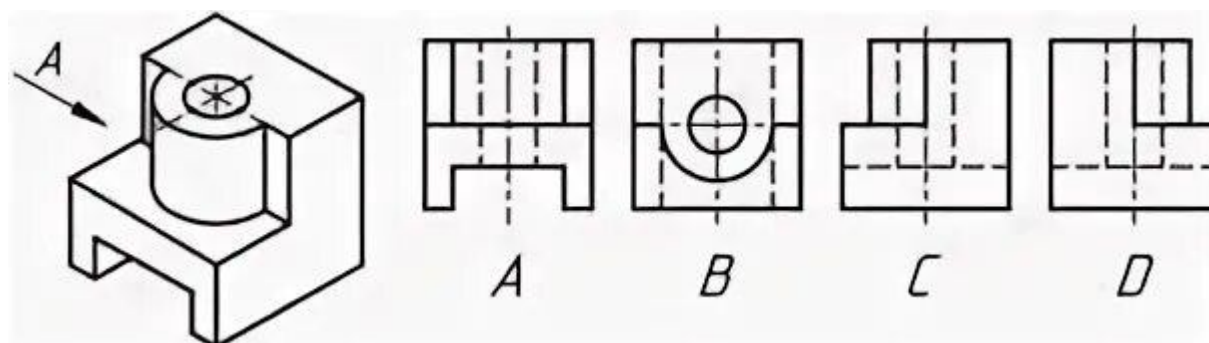
rang berish tugmasi bosiladi va standart ranglar

ro'yxati ko'rinadi (51-rasm). Agar standart ranglardan tashqari boshqa ranglar kerak bo'lsa, "Выбор цвета" tugmasi tanlanadi va natijada ranglar darchasi hosil bo'ladi. Bu darchadan istalgan rang tanlanib, "Ok" tugmasi bilan tasdiqlanadi.



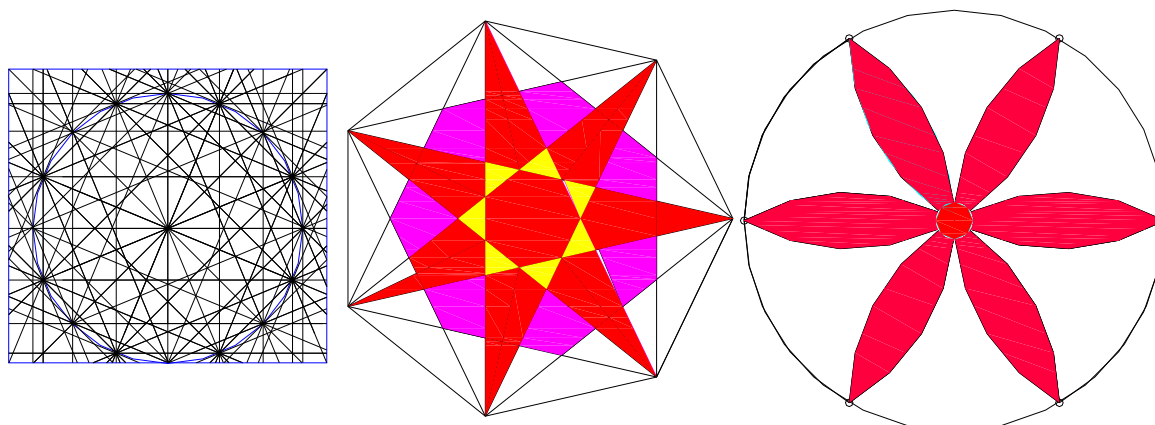
51-rasm

Vazifa: Quyidagi chizmalarni Avtocad dasturida chizish va ranglash.



To'g'ri chiziq, ko'pburchak va aylanani chizish buyruqlaridan foydalanib naqsh elementlarini bajarish va ranglash.

Grafik topshiriq:



Nazorat savollari:

1. “Объектная привязка” panelidagi asosiy funksiyalarni sanab o‘ting va ular qanday foydalaniladi?
2. Chizmada obyektlarni aniq o‘lchovda joylashtirish uchun “Объектная привязка” panelining qaysi instrumentlari muhim?
3. “Свойства” panelining asosiy vazifasi nima va undan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
4. Chizma obyektlarining qonunlari va parametrlarini o‘zgartirish uchun “Свойства” paneli qaysi holatlarda ishlatiladi?
5. “Объектная привязка” va “Свойства” panellarining o‘zaro bog‘liqlik jihatlarini tushuntiring. Ularni birgalikda qanday qo‘llash mumkin?
6. Qanday qilib “Свойства” panelida turli obyektlarning rangini, turini va o‘lchamini o‘zgartirish mumkin?

**4-MAVZU: “PA3MEP” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI
USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI. SHRIFT VA
O‘LCHAM QO‘YISH TURLARINI O‘ZGARTIRISH.**

“Размеры”- “O‘lcham qo‘yish” buyrug‘idan foydalanib geometrik figuralar, detallar va buyumlarning kerakli o‘lchamlarini chizmaga qo‘yish usullari va turlari o‘rganiladi.

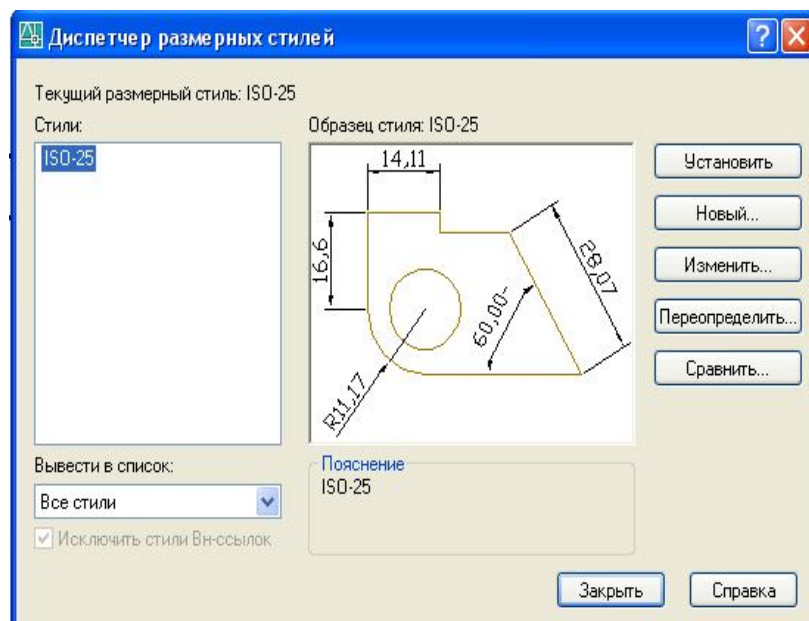
“Размеры”- “O‘lcham qo‘yish” uskunalar paneliga quyidagi funksiyalar kiradi:



52-rasm

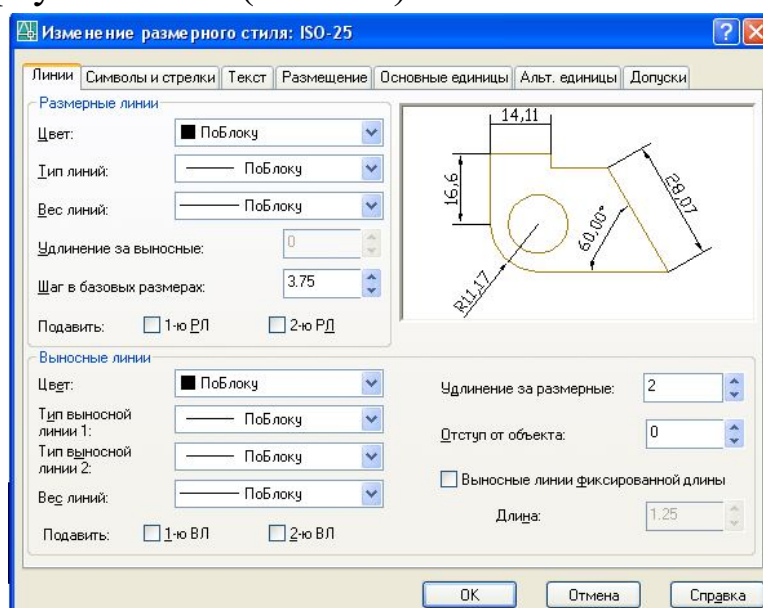
“Размеры” – “O‘lchamlar” uskunalar panelidagi funksiyalardan foydalanish. Bu bosqich quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. Kursor yordamida menyular baridan “Формат” buyrug‘i tanlanib, undagi “Размерные стили” buyrug‘iga kiriladi. Shunda ishchi oynada “Диспетчер размерных стилей” darchasi ko‘rinadi (53-rasm).



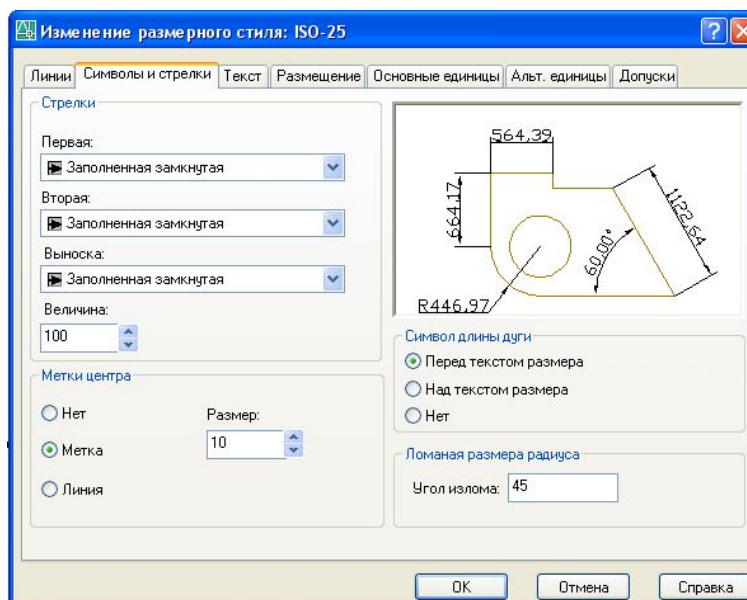
53-rasm

2. Bu darchaning o‘ng tomonida joylashgan buyruqlar orasidan “Изменить” tanlanadi. Ekranda “Изменение размерного стиля: ISO-25” darchasi paydo bo‘ladi (54-rasm).



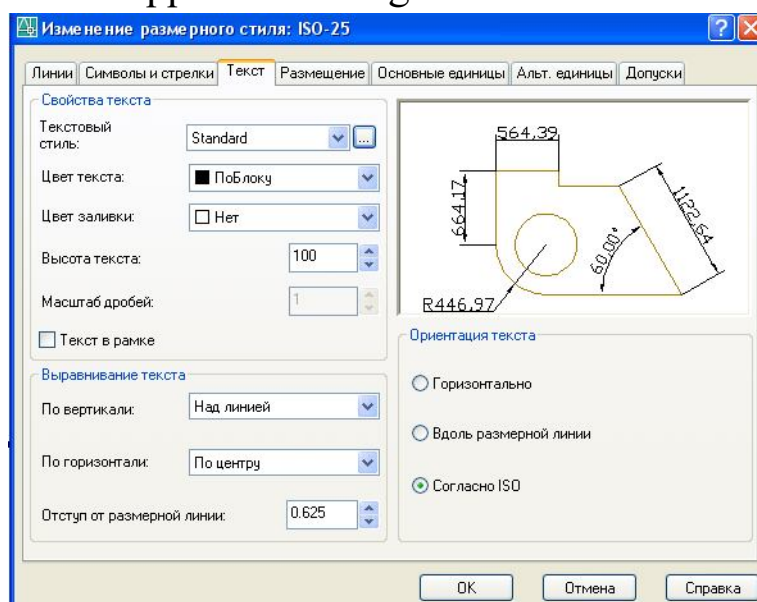
54-rasm

Avval, undagi “Линии” vkladka qo‘yilmasi yuklanadi va darchaning pastki o‘ng tarafida joylashgan “Удленения за размерные” va “Отступ от объекта” yacheykalarga tegishlichа chiqarish chizig‘ini o‘lcham chizig‘idan chiqib turish uzunligi va chiqarish chizig‘i bilan kontur chiziq oralig‘i tanlab olinadi (55-rasm).



55-rasm

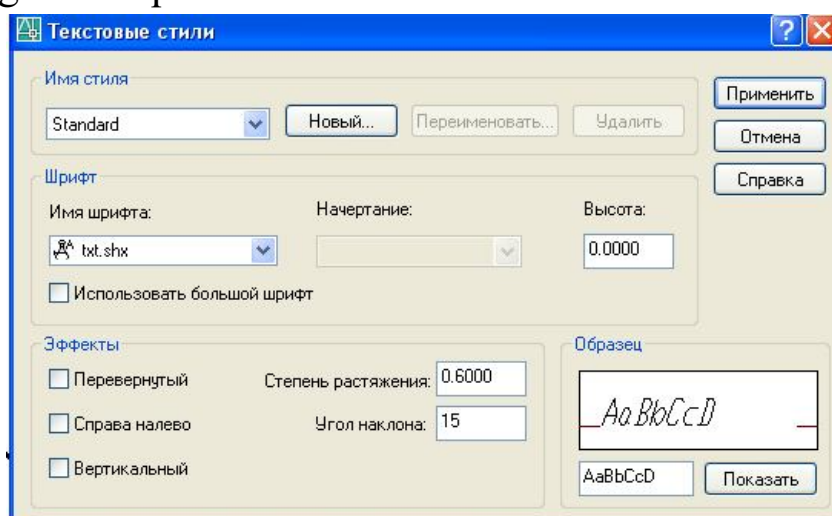
Bu darchadan foydalanib stekkerlarning turlarni, kattaligini, markaz o'rnining belgisi o'lchamini yoy uzunligi va burchaklarini chizma o'lchamlaridan kelib chiqqan holda o'zgartirish mumkin.



56-rasm

3. O'lcham qiymatlarini va chizmadagi yozuvlarni DSTga muvofiq yozilishi uchun menyular qatoridagi «Формат» menyusiga kiriladi va undagi «Текстовые стили» buyrug'i yuklanadi. Shunda, ekranda «Текстовые стили» darchasi paydo bo'ladi, 56-rasm. Undagi «Степень растяжения» va «Угол наклона» yacheykalariga harf va raqamlar enining balandlikka nisbatan koeffisienti va ularni qatorlar asosiga og'ish burchagi, vertical chiziqqa nisbatan kiritiladi. Agar, bu qiymatlar

tegishli 0.6 va 15 bo'lsa, yozuvlar 75⁰ ga og'gan holda standartga mos yozilish holatiga o'tib qoladi.



57-rasm

O'lchamlar belgilangandan so'ng, «Заккрыть» tugmasi bosiladi, «Текстовые стили» darchasi yopiladi va o'lchamlar qo'yishga tayyorgarlik ko'rish bosqichi yakunlanadi. So'ngra, berilgan chizmaga qaytib o'lchamlar qo'yishga kirishiladi.

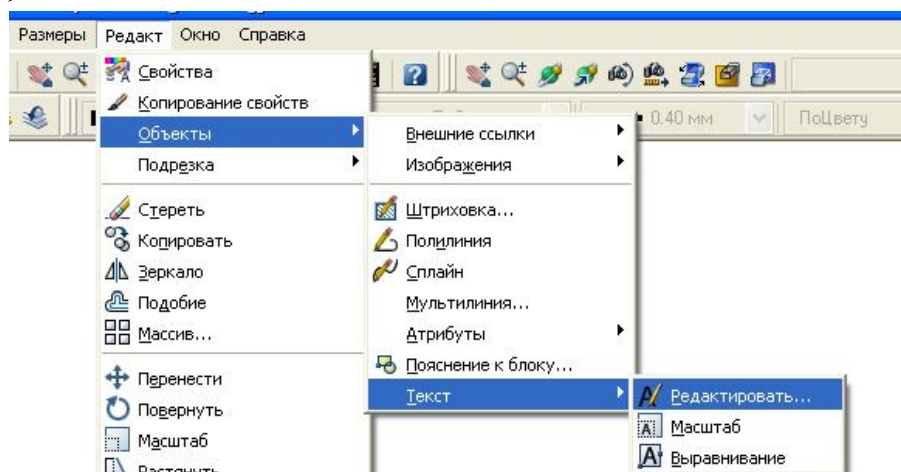
Chizmada gorizontaal va vertical chiziqli o'lchamlar, o'lchamlar panelidagi  tugmani, qiya joylashganlari esa  tugmani yuklab qo'yiladi.

Chizmada biror nuqtaning X yoki Y koordinatalarini ko'rsatish lozim bo'lsa  tugmani yuklab qo'yiladi.

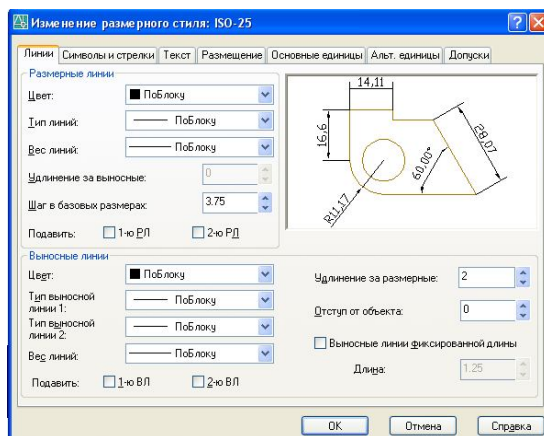
Aylana yoyining radiusi va aylana diametri tegishli,  tugmalardan, hamda burchak o'lchamlar,  tugmadan foydalanib qo'yiladi. Agar, biror sabab bilan o'lcham ko'rsatgichlarini o'zgartirish kerak bo'lsa, o'lchamlar panelidagi oxirgi  tugmasini yuklab, ekranga dastlabki «Диспетчер размерных стилей» darchasini chaqirish ham mumkin.

Agar, biror o'lcham qiymatini yaxlitlab olish yoki unga qo'shimcha yozuv kiritish zarur bo'lsa, menyular qatoridan «Редактирование» menyusi yuklanib, uni tushuvchi darchasidan

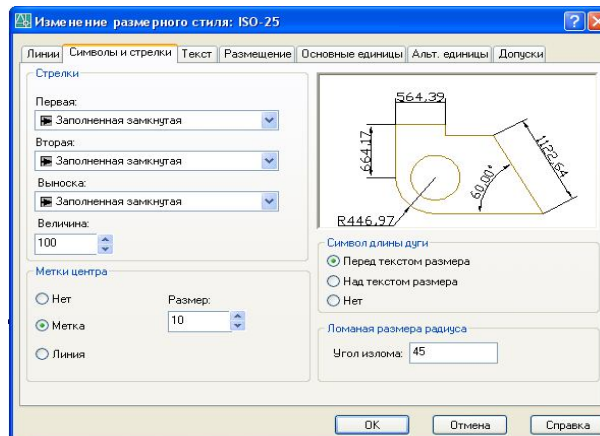
«Объекты/Текст/Редактировать» qo‘shimcha buyruqlari ketma-ket yuklanadi, 56-rasm.



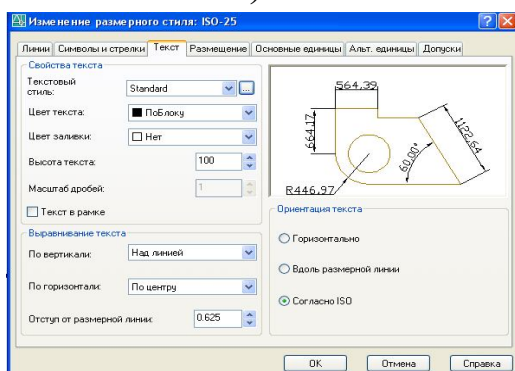
a)



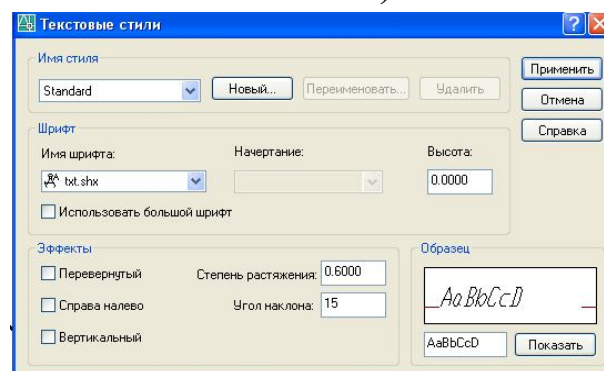
b)



d)



e)

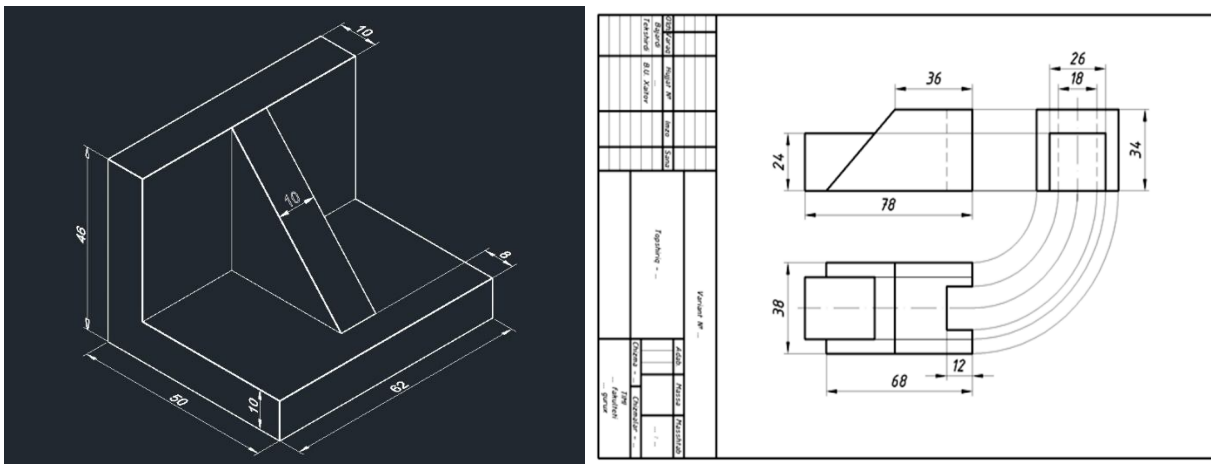


f)

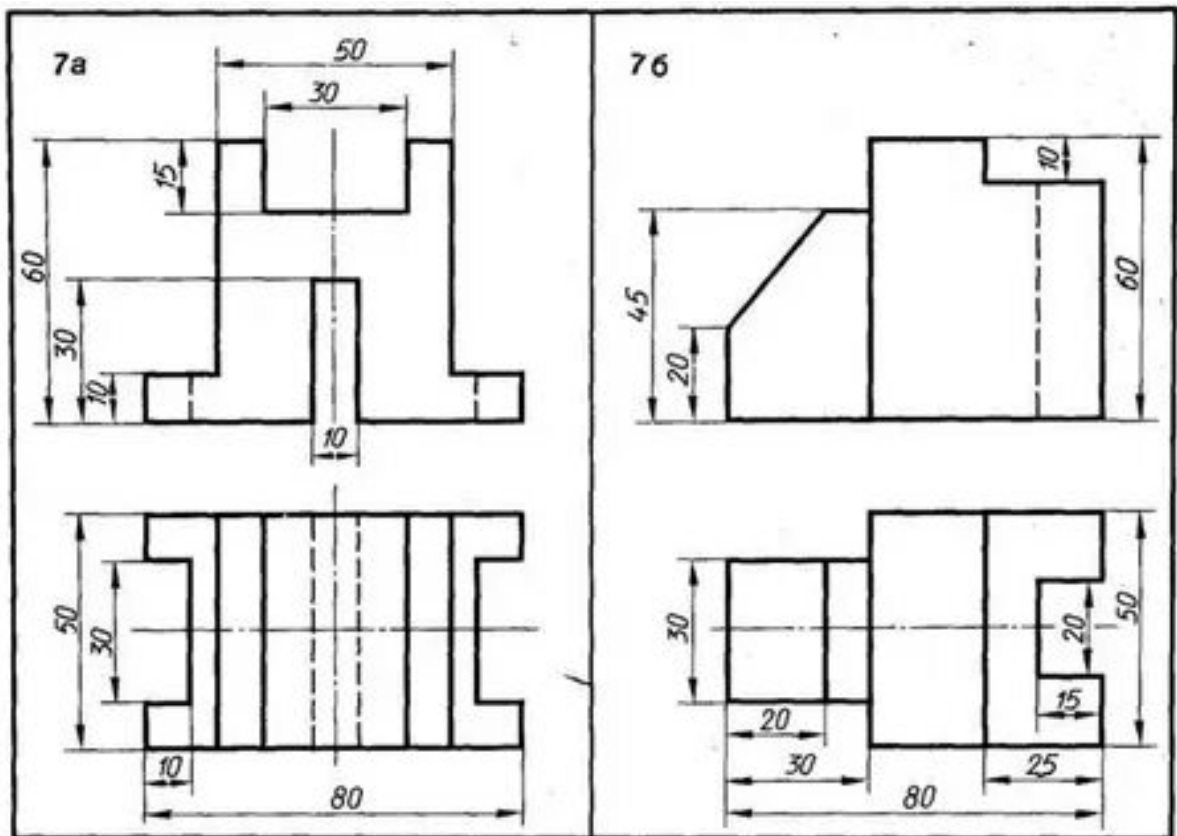
58-rasm

Vazifa: Quyidagi na'munalardan foydalanib detning asosiy ko'rinishlari va aksonometriyasini tasvirlang. Ularga o'lcham qo'ying.

Na'muna:



Grafik topshiriq:



Nazorat savollari:

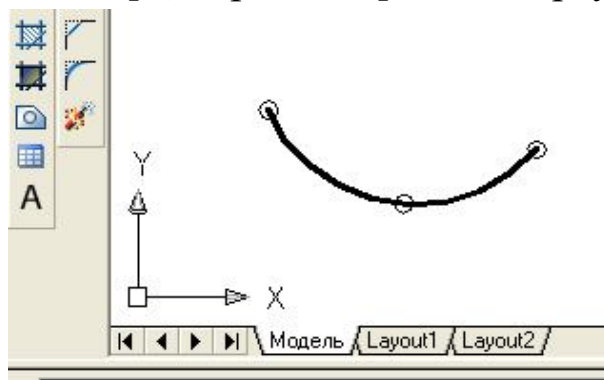
1. “Размер” uskunalar panelidagi asosiy instrumentlar qaysilar va ularning vazifalari qanday?
2. Chizmada o‘lcham qo‘yish uchun qaysi instrumentlardan foydalanish mumkin va ular qanday ishlaydi?
3. Shriftning turini va o‘lchamini o‘zgartirish uchun qanday qadamlarni bajarish kerak?

4. “Размер” panelidagi o‘lcham chizish instrumentlarining asosiy qoidalari qanday?

5-MAVZU: TARKIBIDA “TUTASHMA” VA TAKRORLANUVCHI ELEMENTLAR QATNASHGAN DETAL CHIZMASINI BAJARISH VA SAQLASH TARTIBI.

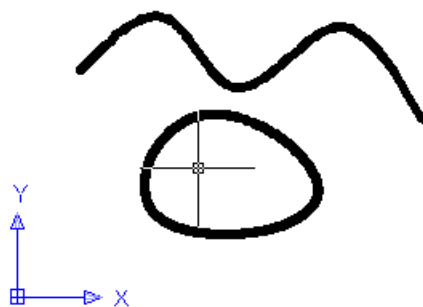
Yoy, egri chiziq–splayn, ellips buyruqlaridan foydalanish algoritmini talabalarga o‘rgatish. Yoy, aylana chizish buyruqlaridan foydalanish algoritmlarini amalda qo‘llashni ko‘rsatib berish, egri chiziq–splayn chizish buyrug‘i foydalanish algoritmlarini amalda qo‘llashni ko‘rsatib berish va ellips chizish buyrug‘idan foydalanish algoritmlarini amalda qo‘llashni ko‘rsatib berish.

Kompyuterda yoy chizish uchun  “Duga” – “Yoy” buyrug‘i yuklanadi. Yoyning dastlabki nuqtasi ko‘tarilsa, muloqotlar qatorida “Вторая точка дуги или [Центр/Конец]” so‘rovi paydo bo‘ladi.



59-rasm

Egri chiziq chizish uchun  “Splayn” buyrug‘i yuklanadi. Muloqotlar oynasida dastlabki nuqtani so‘rab “Первая точка или [Ob`ekt]” yozuvi paydo bo‘ladi. Agar nuqtalarni kiritish vaqtida “Замкнут” yoki “Z” kiritilsa, yopiq egri chiziq hosil bo‘ladi (1-rasm).

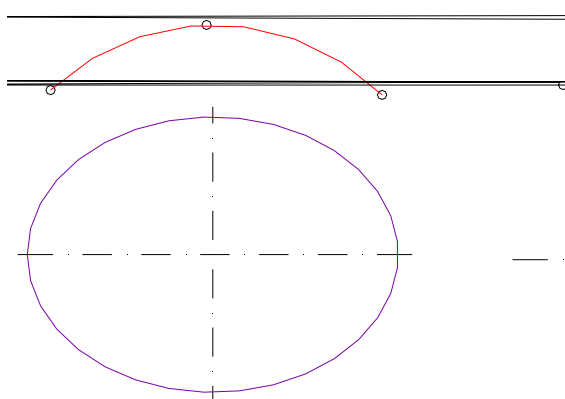


60-rasm

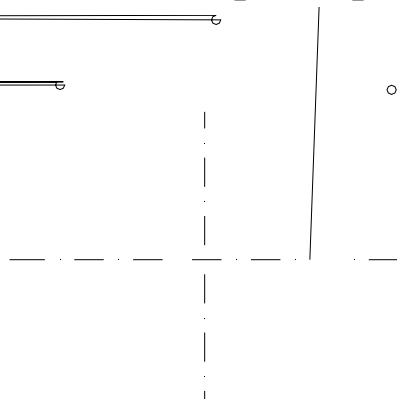
Kompyuterda ellips chizish uchun  “Ellips” buyrug‘i yuklanadi. Muloqotlar qatorida birinchi o‘qiga tegishli nuqtani kiritish so‘raladi: “Конечная точки оси эллипса или [Duga/TSentr]”. Agar o‘qqa oid nuqta kiritilgan bo‘lsa, o‘qning ikkinchi uchi – “Вторая конечная точка оси” ko‘rsatiladi.

Vazifa: Berilgan na‘muna asosida tarkibida “tutashma” va takrorlanuvchi elementlar qatnashgan detal chizmasini bajarish.

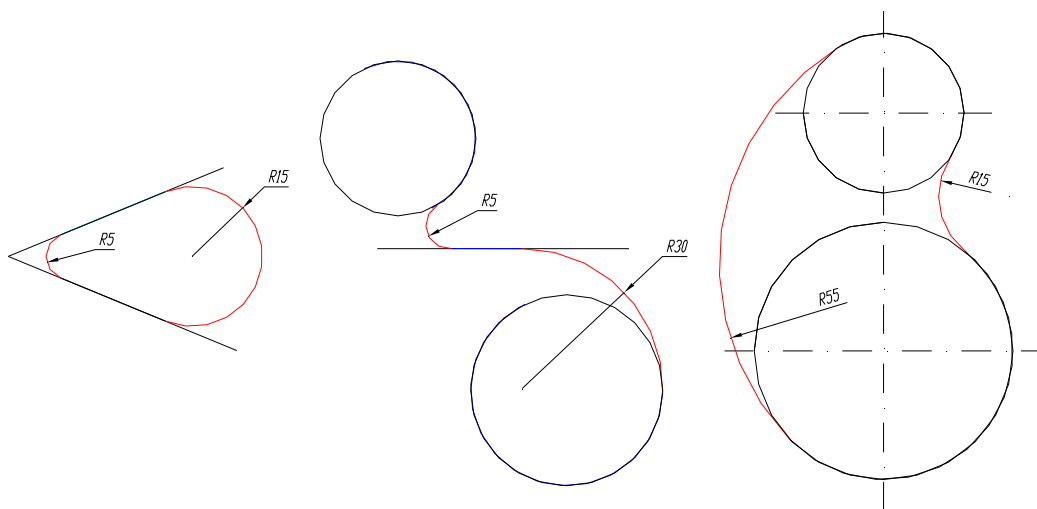
Na‘muna



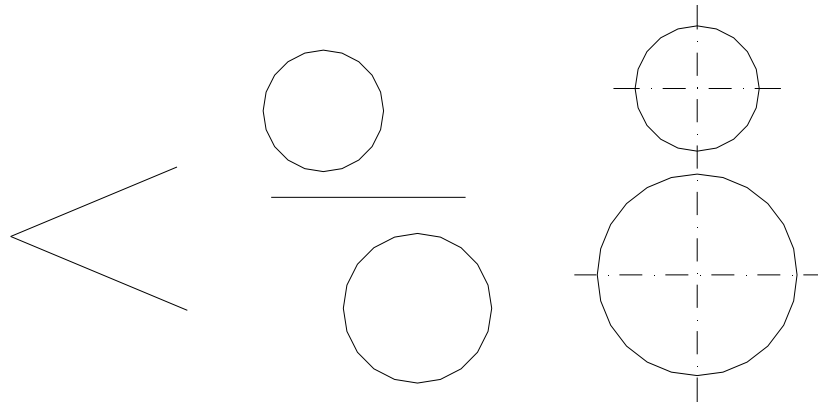
Grafik topshiriq



Na‘muna



Grafik topshiriq:



Nazorat savollari:

1. “Tutashma” elementlari chizmada qanday aks ettiriladi va ularni chizish uchun qaysi instrumentlardan foydalanish kerak?
2. Takrorlanuvchi elementlar chizmada qanday joylashtiriladi va ularni qay tarzda tahrirlash mumkin?
3. Tutashma va takrorlanuvchi elementlarga ega detal chizmasini yaratishda qanday qadamlar ketma-ketligiga amal qilish kerak?
4. Chizmadagi tutashmalar va takrorlanuvchi elementlarni aniq va to‘g‘ri chizish uchun qanday amaliy usullar mavjud?
5. Tutashma va takrorlanuvchi elementlar bilan ishlangan detal chizmasini foydalanishga tayyor holda qanday saqlash kerak?

6-MAVZU: DETALNING BERILGAN IKKI KO‘RINISHI BO‘YICHA UNING YETISHMOVCHI PROYEKSIYASINI TOPISHGA DOIR CHIZMA BAJARISH, UNI TAXT QILISH VA CHOP ETISH

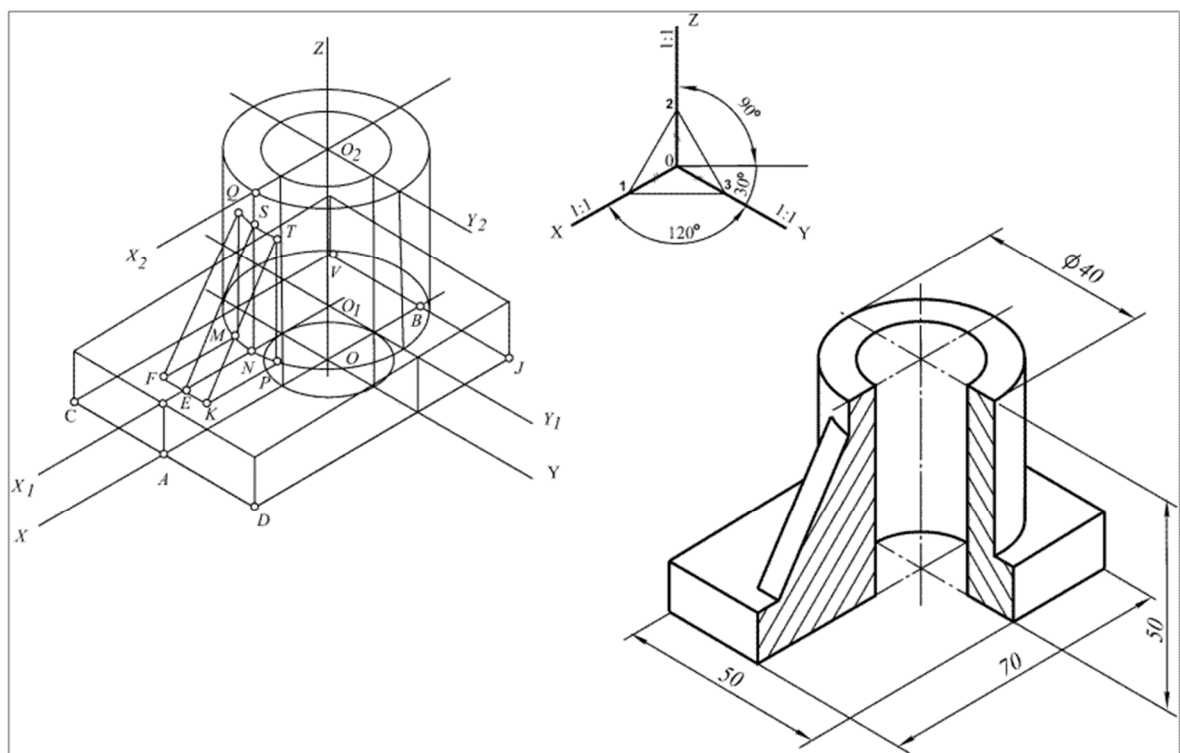
6-amaliy mashg‘ulotda talabalarga Autocad dasturi yordamida detalning berilgan ikki ko‘rinishini chizish, uning yetishmovchi uchinchi proyeksiyasini topib chizish, aksonometriyasini bajarishga doir grafik topshiriqlarni bajarish o‘rgatiladi. Tayyor chizmani saqlash va chop etish amaliyotlari ko‘rsatiladi.

Talabalar grafik vazifani bajarishda quyidagi bosqichlarda amalga oshirishi mumkin:

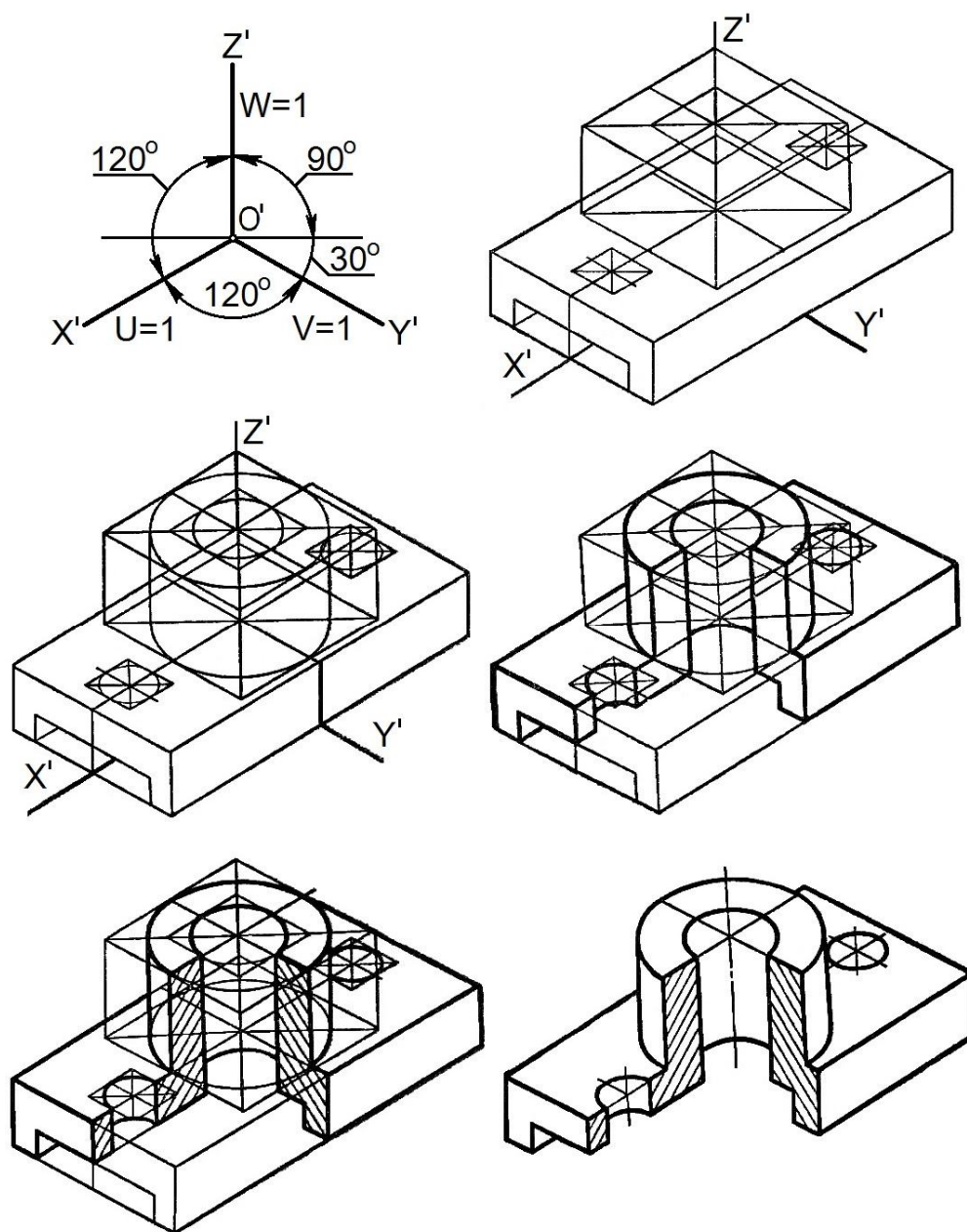
1. Berilgan variantdagi o'lchamlar tahlil qilinadi. Ko'p hollarda grafik ishlar A3 formatdagi qog'ozga bajariladi va chop etiladi. Berilgan har bir ko'rinishning simmetriya o'qlari va markaz chiziqlari o'tkaziladi. So'ngra, detalning V frontal, H gorizontal va W profil tekislikdagi proyeksiyalari tasvirlanadi.
2. Kerakli kesim va qirqim berilib, kesilgan yuzalar shtrixlanadi.
3. Obyektning berilgan ko'rinishidagi ko'rsatilgan o'lchamlarni uchala ko'rinishiga teng taqsimlab qo'yib chiladi va DST talablariga moslashtiriladi.

Vazifa: Berilgan na'munalar asosida Autocad dasturida yangi sahifa ochib detalning berilgan ikki ko'rinishini chizish, uning yetishmovchi uchinchi proyeksiyasini topib chizish, aksonometriyasini bajarishga doir grafik topshiriqlarni bajarish.

Vazifa:



Grafik topshiriq:



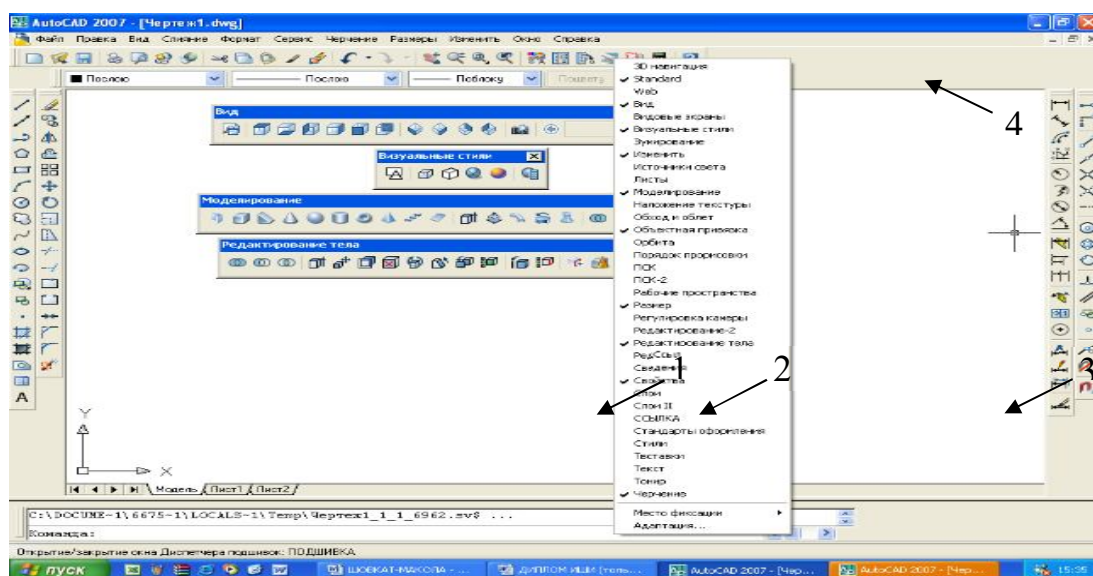
Nazorat savollari:

1. Ikki berilgan ko‘rinish asosida detalning yetishmovchi proyeksiyasini qanday topish mumkin?
2. Tug‘ri proyeksiyani topishda asosiy geometriya qoidalari va chizma analiz usullari qanday rol o‘ynaydi?
3. Yetmishmovchi proyeksiyani chizmaga qo‘shishda qaysi bosqichlarga amal qilish kerak?

4. Chizmada detalni to‘g‘ri tartibda taklif qilish uchun qanday yordamchi instrumentlardan foydalaniladi?

7-MAVZU: “ВИД”, “ВИЗУАЛЬНИ СТИЛЬ” VA “ОРБИТА” USKUNALAR PANELLARI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.

Ma’lumki, muhandislik va qurilish-arxitektura chizmachiligida yaqqol tasvirlarni bajarish, sirtlarni o‘zaro kesishuvidan hosil bo‘lgan chiziqlarni yasash, ko‘plab grafik vazifalarni bajarishni va ko‘p vaqt sarflashni talab qiladi.



61-rasm

Kompyuterda ikki o‘lchamli loyihalash ishlari ikki o‘lchamli loyihalashga nisbatan birmuncha murakkabroq bo‘lishi bilan birga quyidagi afzalliklarga ega: birga quyidagi afzalliklarga ega:

1. Obyekt sirtlarining o‘zaro kesishuvini avtomatik bajarish;
2. Obyektlarni asosiy va qo‘shimcha ko‘rinishlariga o‘tkazib, o‘zaro vaziyatlarni o‘zgartirish;
3. Obyektlarning yuzalarini tabiiy ranglarga bo‘yash;
4. Bajarilgan uch o‘lchamli renderlangan-bo‘yalgan obyektlarni tahlil qilib ishlab chiqarish uchun zarur bo‘lgan talablarda ishlab chiqish;

Uch o'lchamli loyihalashda foydalaniladigan uskunalar paneli "вид" (ko'rinishlar) paneli tarkibida jamlangan.

62-rasm



AutoCAD dasturida "ВИЗУАЛЬНИ СТИЛЬ" uskunalar paneli foydalanuvchilarga vizual uslublarni yaratish va o'zgartirish imkonini beradi. Ushbu panelda quyidagi funksiyalar mavjud:

- **Yangi vizual uslub yaratish:** Yangi uslubni yaratib, uni panelga qo'shish.
- **Tanlangan vizual uslubni qo'llash:** Tanlangan uslubni joriy ko'rinish ekraniga qo'llash.
- **Vizual uslubni eksport qilish:** Tanlangan uslubni asboblal palitrasiga eksport qilish.
- **Vizual uslubni o'chirish:** Keraksiz uslubni chizmadan o'chirish (standart uslubni o'chirish mumkin emas).

Panelda shuningdek, kontekst menyusi orqali qo'shimcha sozlamalar mavjud. Masalan, barcha ko'rinish ekranlariga uslubni qo'llash, uslubni tahrirlash yoki nusxa olish kabi imkoniyatlar. AutoCAD dasturida ushbu panel yordamida chizmalar uchun estetik va funksional vizual uslublarni yaratish osonlashadi.



63-rasm

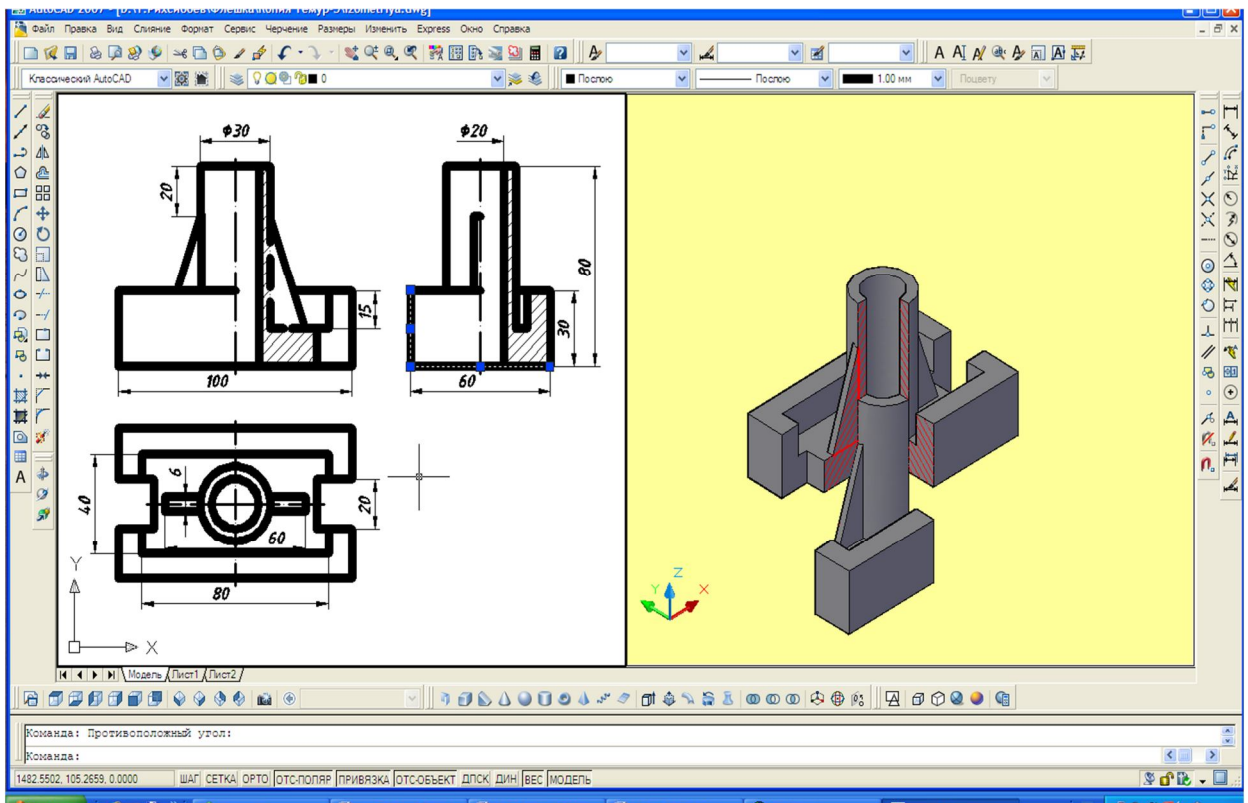
AutoCAD dasturida "ОРБИТА" uskunalar paneli uch o'lchovli (3D) modellashtirishda ishlatiladigan muhim vositalardan biridir. Ushbu panel foydalanuvchilarga ob'ektlarni uch o'lchovli fazoda aylantirish va ko'rish burchaklarini sozlash imkonini beradi. "ОРБИТА" panelining asosiy funksiyalari ob'ektni xohlagan burchakka aylantirish orqali uni turli tomondan ko'rish, ob'ektning ko'rinishini yaqinlashtirish yoki uzoqlashtirish, ob'ektni real vaqt rejimida aylantirish va tahlil qilish, faqat ma'lum bir burchakda ko'rinishni o'rnatish kabilardan iboratdir.

AutoCAD dasturidagi "ОРБИТА" panelidan foydalanish uchun quyidagi amallar bajariladi:

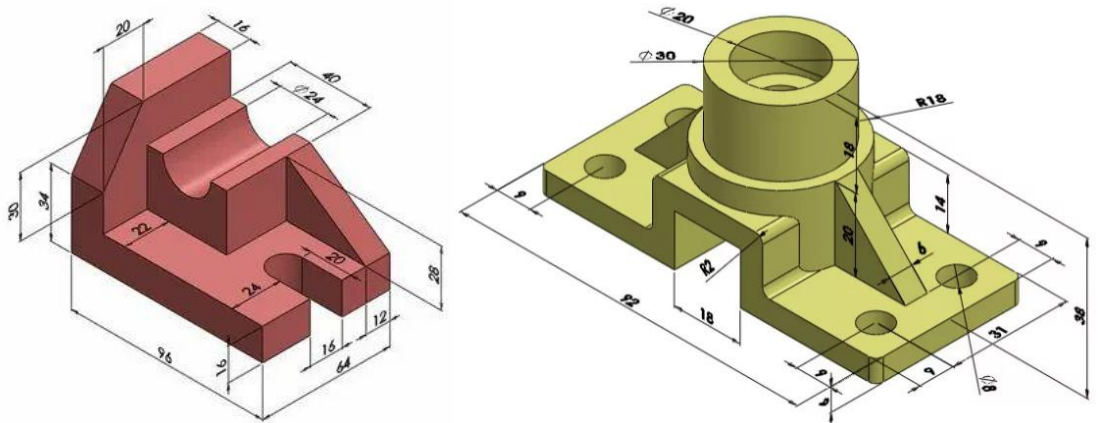
- 1. Dinamik orbitadan foydalanish:** Klaviaturadan [Shift] tugmasini ushlab turib, sichqonchaning o'ng tugmasini bosib va ob'ektni aylantiring. Bu usul tez va intuitiv ishlashni ta'minlaydi.
- 2. Ko'rinishni sozlash:** Agar sichqonchadan foydalanayotgan bo'lsangiz, markaziy g'ildirakni (scroll) aylantirib, yaqinlashtirish va uzoqlashtirish mumkin. Ko'rinishni ma'lum bir burchakdan sozlash uchun "Statik Orbit" funksiyasidan foydalaning.
- 3. Markazni aniqlash:** Obyekt markazida ko'rinish o'zgartirishni amalga oshirish samarali aylantirishni ta'minlaydi. Buning uchun "3D ORBIT" buyrug'ini kiritib, markazni qayta belgilashingiz mumkin.
- 4. Tugmalar yordamida tezkor harakat:** [Ctrl] tugmasini bosib turib, ob'ektni xohlagan tomonga yo'naltiring. "Walk" yoki "Fly" rejimlarini tanlash orqali xuddi kamera kabi fazoni boshqaring.
- 5. Orbitani kengaytirish:** Agar loyiha kattaroq bo'lsa, ko'rish burchagini kengaytirish orqali ob'ektlarni yaxshiroq ko'rishingiz mumkin. Buning uchun "Perspective" ko'rinishni yoqib qo'ying.
- 6. Mashqlar orqali ko'nikma o'rttirish:** Har xil ko'rinish rejimlari bilan tajriba qilib, qaysi birining siz uchun eng qulay ekanligini aniqlang.

Vazifa: Quyida berilgan na'munadan foydalangan holda murakkab detal chizmasini AutoCAD dasturida bajarilsin. "ВИД", "ВИЗИУАЛНИ СТИЛЬ" VA "ОРБИТА" uskunalaridan foydalanib, detal aksonometriyasi tahlil qilinsin.

Na'muna:



Grafik topshiriq:



Nazorat savollari:

1. Vizual stil panelidan qanday tarzda grafik dizayn yoki vizual effektlarni ishlab chiqishda foydalanish mumkin?
2. Orbita panelidan obyektни aylantirish yoki ko‘rish burchaklarini o‘zgartirishda qanday texnologiyalar foydalaniladi?
3. Uskuna panellarida mavjud bo‘lgan turli funksiyalarni ishlatish strategiyalari va usullari qanday tavsiya qilinadi?

4. Dasturiy ta'minot bilan bog'liqlik: Uskunalar panellari joriy dasturiy ta'minot yoki platformalar bilan qanday bog'liq?
5. Uskunalar panellaridan foydalanib murakkab yoki notakror dizayn yaratishning innovatsion yo'llari qanday?

8-MAVZU: “МОДЕЛИРОВАНИЕ” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.

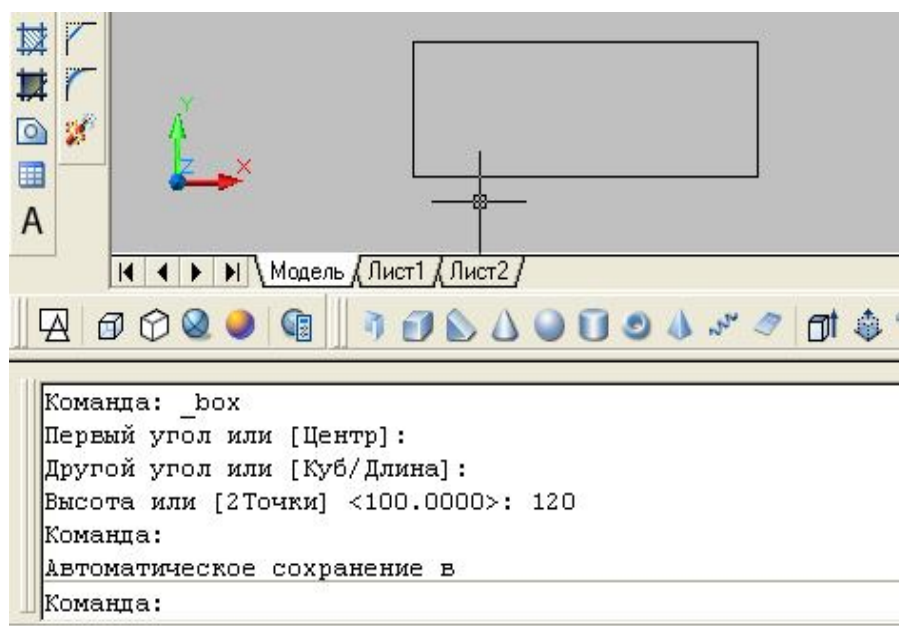
“Modelirovaniye” paneli 3D obyektlarni yaratish, tahrirlash va boshqarish uchun mo'ljallangan. Ushbu panelda turli xil geometriya vositalari va modellarning parametrlarini o'zgartirish funksiyalari mavjud. Uskunalar panelini ishlatishda eksperiment qilish muhim. Masalan, obyektlarga teksturalarni qo'shish yoki g'ayrioddiy forma yaratish usullari orqali dizaynga innovatsion qo'shimchalar kiritish. Panelda odatda quyidagi uskunalar bo'ladi:

- Primitivlar yaratish: Kub, sfera, silindr, konus kabi asosiy shakllar.
- Ekstruziya va boshqa tahrirlash usullari: Obyektlarni uzaytiradi yoki ularga qo'shimcha qismlar qo'shadi.
- Masshtab va deformatsiya: Obyektlarning o'lchamlarini o'zgartirish yoki ularga maxsus forma berish.
- Matn bilan ishlash: 3D matnlar yaratish uchun alohida instrumentlar.

“BOX” uskunalar paneli yordamida parallelepiped yasashda quyidagi amallardan foydalaniladi:

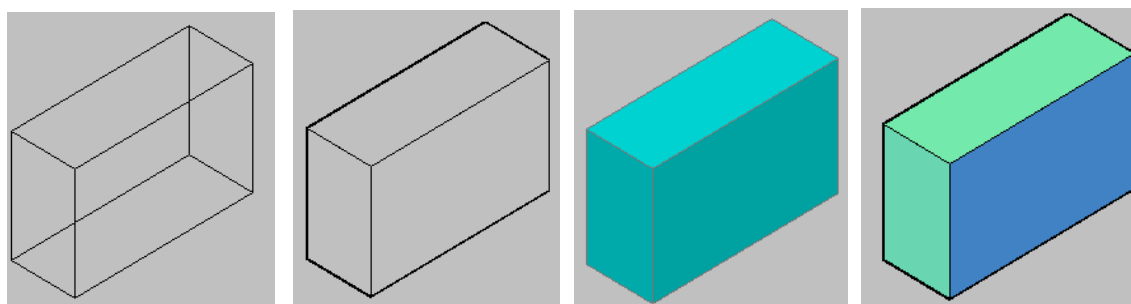
1. “Vid”-ko'rinishidagi sakkizinchi “Yuz izometriyasi” tugmasi tanlanadi va ekranda o'lchamlari kiritilgan prizma yasaladi (64-rasm).

64-



rasm

Agar 3, 4 va 5-tugmalar ketma-ketlikda bosilsa, prizmaning yaqqol izometrik proyeksiyalari 65-rasmdagidek, karkas ko‘rinishidan hajmli ko‘rinishiga ega holatga keladi.

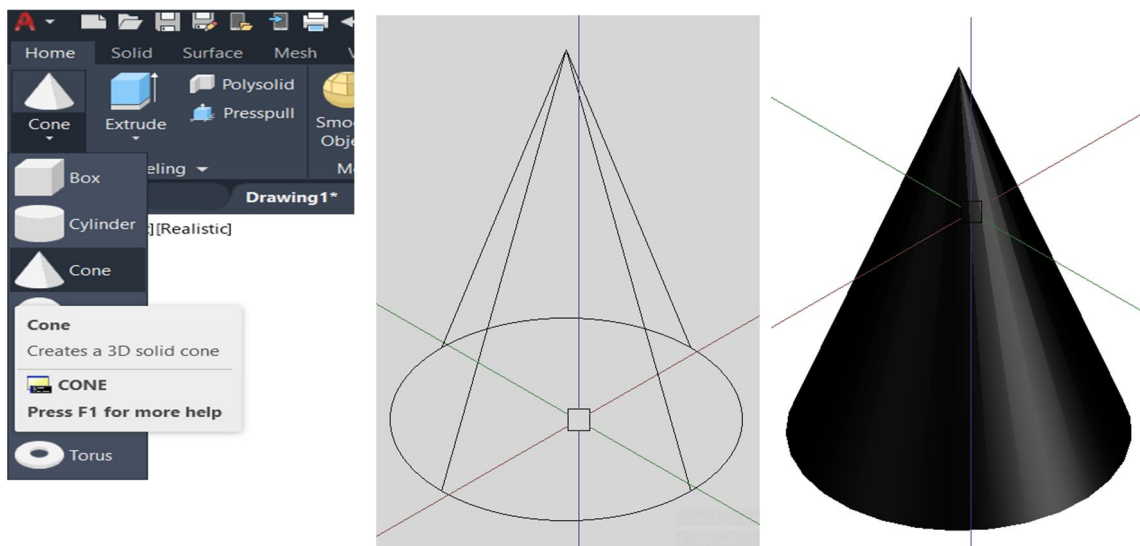


65-rasm

“Cone” -konus buyrug‘iga kirilgach, quyidagi amallar bajariladi(66-rasm):

1. Aylana yoki ellipsning markazi ko‘rsatiladi.
2. Asos radiusi beriladi, masalan 200 mm.
3. konus balandligi kiritiladi va konus hosil qilinadi.

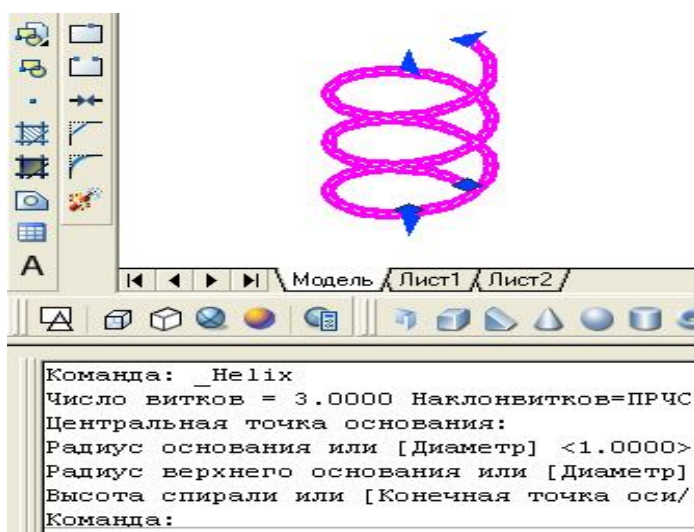
Agar konusning asosi elleps shaklida bo‘lsa, ellipsning o‘qlar bo‘yicha o‘lchamlari kiritiladi.



66-rasm.

Amalda slindrik va konus prujinalardan ko‘p foydalaniladi. Ularni dastur yordamida quyidagi algoritmlarda bajaramiz:

1. Spiral buyrug‘iga kirib, spiral asosining markazi ko‘rsatiladi.
2. Spiral quyi asosi va yuqori asosining radiusi kiritiladi.
3. Spiralning balandlik ko‘rsatkichlarini ko‘rsatib konus spiral hosil qilinadi (67-rasm).



67-rasm

EXTRUDE (Ko‘tarib yoki botirib) buyrug‘i ikki o‘lchamli jismlar yasovchisiga balandlik berib, ularni ko‘taradi yoki botiradi, uch o‘lchamli jismlar yasash imkoniyatini yaratadi. Bu buyruq quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

1. Ikki o‘lchamli primitive (aylana, to‘rtburchak, uchburchak, egri chiziq va h.k) belgilanadi.
2. Jismlarning balandligi kiritiladi.

3. Torayish burchagi ko'rsatiladi (konus va piramida uchun)

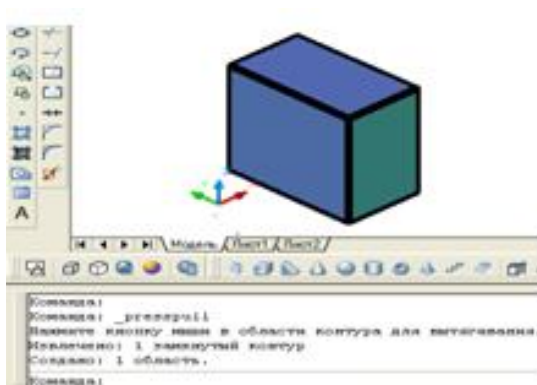
“PRESSPUL”-yasovchini yuqoriga yoki pastga tortib sirt yasash buyrug'i yuklangach yasovchisi to'rtburchakdan iborat bo'lgan prizma yasash tartibi quyidagicha bo'ladi:

1. To'g'ri to'rtburchak belgisi kursor yordamida tanlanib, istalgan nuqta qayd qilinadi.

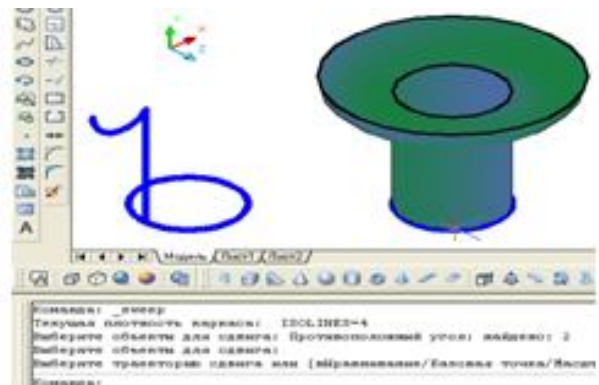
2. Kursorni yuqoriga yoki pastga yo'naltirgan holda prizma yasaladi, 68- rasm.

“SWEEP”-yasovchini yo'naltiruvchi bo'ylab harakatlantiruvchi buyruqdan foydalanib o'ziga parallel surish orqali jismlar quyidagicha yasaladi:

1. Sirtning yasovchisi tanlanadi, ya'ni uni “Enter” tugmasi bilan qayd qilinadi.

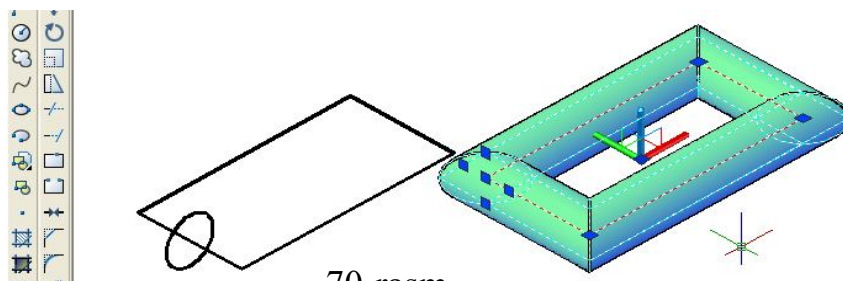


68-rasm



69-rasm

2. Surish-harakatlantirish yo'nalishi belgilanadi va aylanish sirti kabi sirt hosil bo'ladi, 69- rasm. Chizmada yo'naltiruvchi H chiziqqa parallel bo'lgan aylanadan iborat, 70-rasm



70-rasm

Vazifa: “Моделирование” paneli va undagi uskunalaridan foydalanib, quyidagi na'munalar asosida grafik topshiriqlar bajarilsin.

Na'muna:

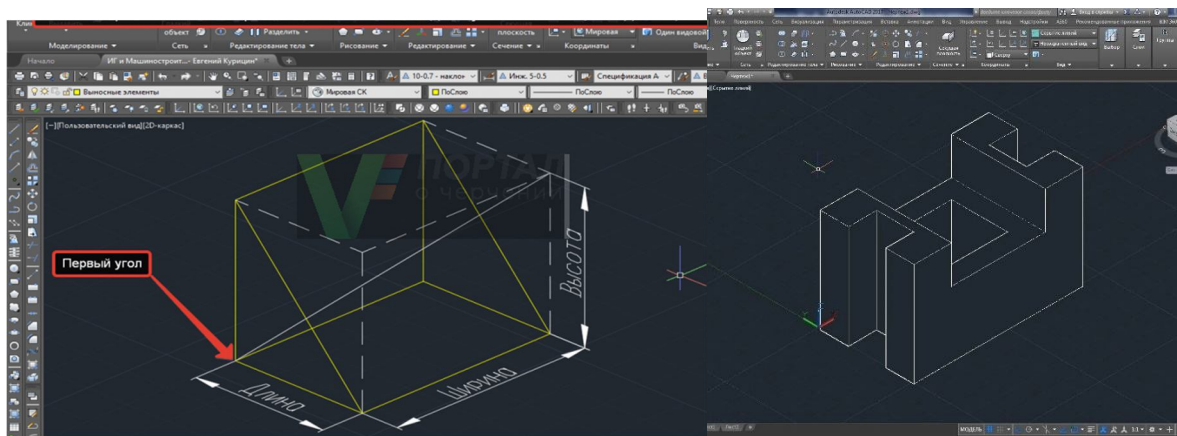
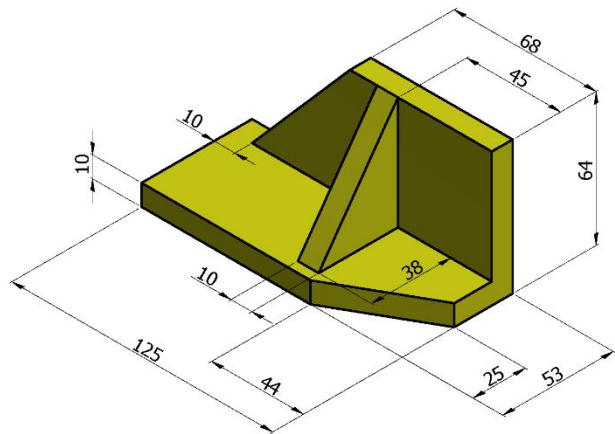
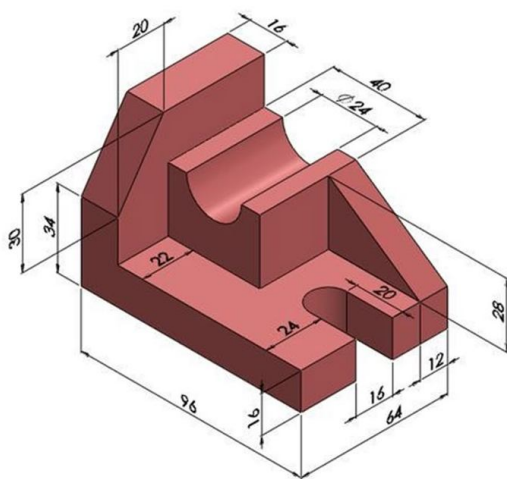
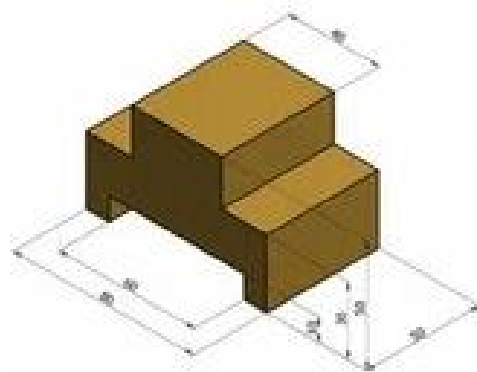
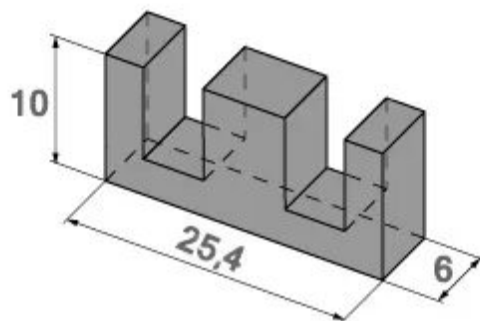


График топшiriq:



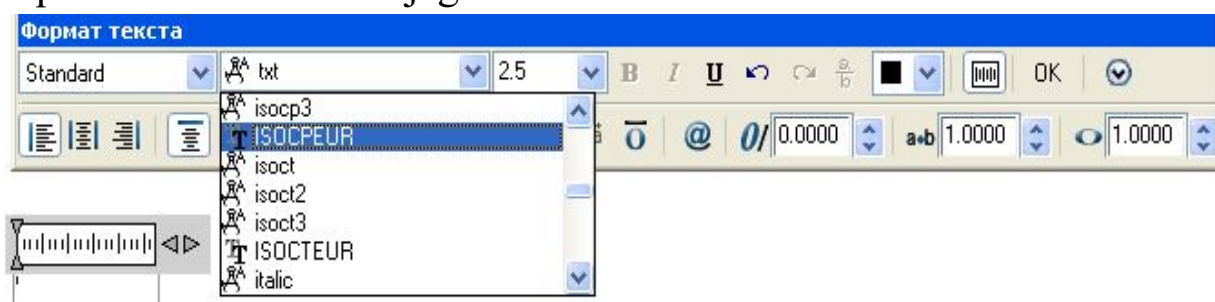
Nazorat savollari:

1. "Моделирование" uskunalar paneli nimani o'z ichiga oladi va uning asosiy funksiyalari qanday?

2. Ushbu uskunalar panelidan foydalanib, geometrik shakllarni yaratish jarayonini izohlang.
3. Qanday qilib "Моделирование" uskunalari orqali ob'ektning masshtabini o'zgartirish mumkin?
4. Parametrik modellashtirishning qanday uskunalar paneli yordamida amalga oshirilishi haqida ma'lumot bering.
5. Uskunalar panelidagi o'zgartirish va transformatsiya vositalari qanday ishlaydi?
6. Qanday qilib "Моделирование" uskunalari birlashtirish orqali kompleks modellar yaratish mumkin?

9-MAVZU: “РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕЛА” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.

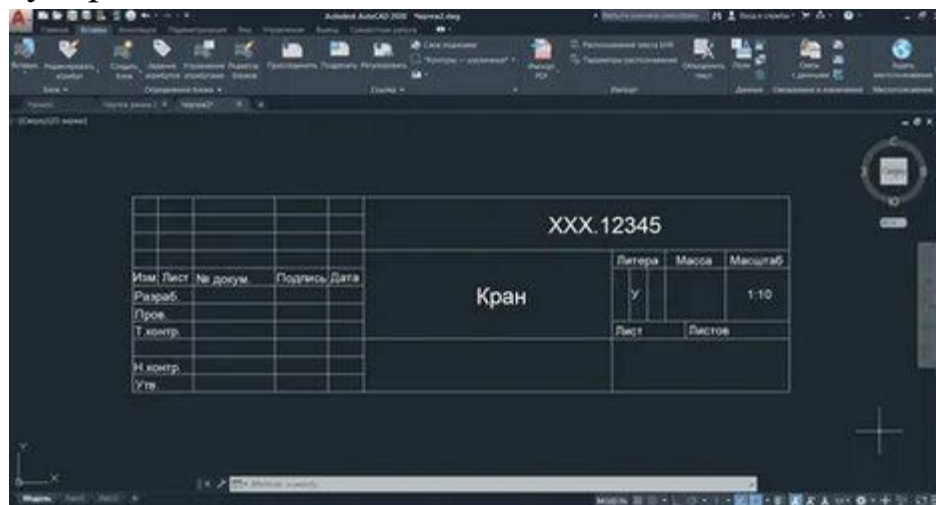
“Редактирование тела” uskunalar paneli va undagi uskunalardan foydalanish usullari, asosan kompyuter grafikasi va tahrirlash dasturlarida tasvirlarni manipulyatsiya qilish uchun muhim vositalardan biridir. Bu uskunalar paneli grafik dizayn, video montaj, 3D modellashtirish va boshqa ko'plab vizual tahrirlash jarayonlarida keng qo'llaniladi. Asosiy maqsad – tasvir yoki obyektни tahrirlash, o'zgartirish va qayta ishlash orqali kerakli vizual natijaga erishishdir.



71-rasm. Yozuv stilini tanlash.

“Редактирование тела” uskunalar paneli, odatda grafik tahrirlash dasturlarida mavjud bo‘lib, uning yordamida foydalanuvchilar tasvir yoki ob’yektlarning shaklini, rangini, joylashuvini va boshqa parametrlarini o'zgartirishi mumkin. Bu panelda bir nechta asboblari mavjud bo‘lib, ular

tasvirni nuqtalar, chiziqlar, shakllar va boshqa elementlar bilan manipulyatsiya qilish imkonini beradi.



72-рasm. Asosiy yozuv o‘rnini to‘ldirish

Eng ko‘p ishlatiladigan asboblari:

- **Transformatsiya asboblari** – tasvir yoki ob’ektlarni ko‘chirish, o‘zgartirish, aylantirish, kengaytirish yoki siqish uchun.
- **Klonlash va qayta ishlash asboblari** – tasvirni nusxalash va zarur joylarga qo‘shish.
- **Tugatish va kesish asboblari** – tasvirning ayrim qismlarini olib tashlash yoki boshqa joylarga joylashtirish.
- **Rang tahriri asboblari** – rang balansini o‘zgartirish, kontrast va yorqinlikni sozlash.

a) Transformatsiya. Bu asboblari tasvir yoki ob’ektni har xil usullarda tahrirlash imkonini beradi. Misol uchun, tasvirni aylantirish, o‘lchamini o‘zgartirish, ko‘chirish va boshqa geometrik manipulyatsiyalar qilish mumkin. Transformatsiya asboblari ko‘p dasturlarda mavjud bo‘lgan shakllari quyidagilardan iborat:

- **Rotate (Aylantirish):** Tasvirni ma'lum bir burchakda aylantirish.
- **Scale (Kengaytirish/Siqish):** Tasvirni kichraytirish yoki kattalashtirish.
- **Skew (Burg‘ulash):** Tasvirni xohlagan tomonga "yopish".
- **Perspective (Perspektivani sozlash):** Tasvirning ko‘rinishini o‘zgartirish va chuqurlik hissi yaratish.

b) Rang va yorqinlikni tahrirlash. Rangni tahrirlash uskunolari yordamida tasvirning umumiy rang balansini o'zgartirish mumkin. Bu asboblarni ranglarni o'zgartirish, kontrastni sozlash, yorqinlikni oshirish yoki kamaytirish kabi imkoniyatlar yaratadi. Masalan:

- **Hue/Saturation (Rang/To'yintirish):** Tasvirning rang to'yintirishini va rang tonini sozlash.
- **Brightness/Contrast (Yorqinlik/Kontrast):** Yorqinlik va kontrastni sozlash orqali tasvirning aniqligini yaxshilash.

c) Qayta ishlash va klonlash. Bu uskunalar yordamida tasvirning ayrim qismlarini o'zgartirish, klonlash yoki joylashtirish mumkin. Misol uchun, nuqta yoki chiziqni qayta ishlash orqali tasvirning ko'rinishini yaxshilash yoki kerakli joyga qo'shish mumkin. Bu uskunalar:

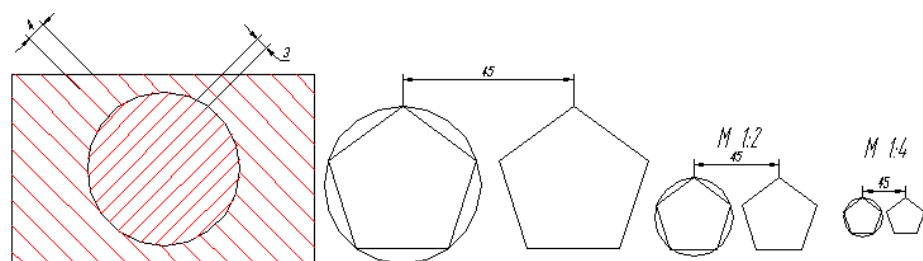
- **Clone Stamp (Klonlash)**
- **Healing Brush (Shifo beruvchi cho'tka)**
- **Patch Tool (Yama asbobi)**

d) Qirqish va kesish. Tasvirni kerakli o'lchamga keltirish yoki kerakli qismni ajratish uchun kesish asboblari qo'llaniladi. Bu asboblarni yordamida tasvirning keraksiz qismlari olib tashlanadi va faqat zarur bo'lgan qismi qoldiriladi.

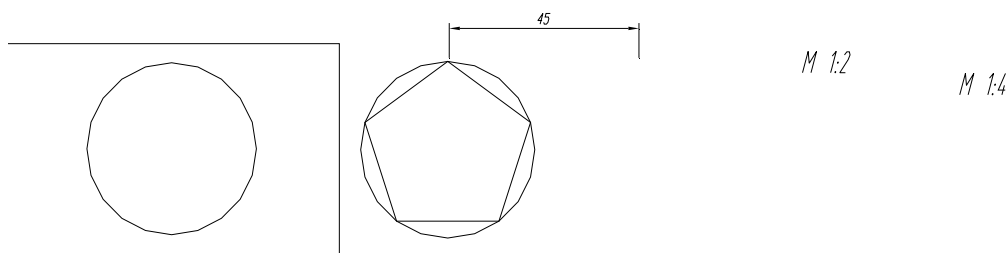
- **Crop Tool (Qirqish asbobi):** Tasvirni ma'lum hududdan ajratish.
- **Straighten Tool (To'g'rilash asbobi):** Tasvirni gorizontaal yoki vertikal ravishda to'g'rilash.

VAZIFA: O'tilgan materiallar asosida shtrixovkalash va matn yozuvini bajarish na'muna kabi mustaqil bajarilsin.

Na'muna:



Grafik topshiriq:

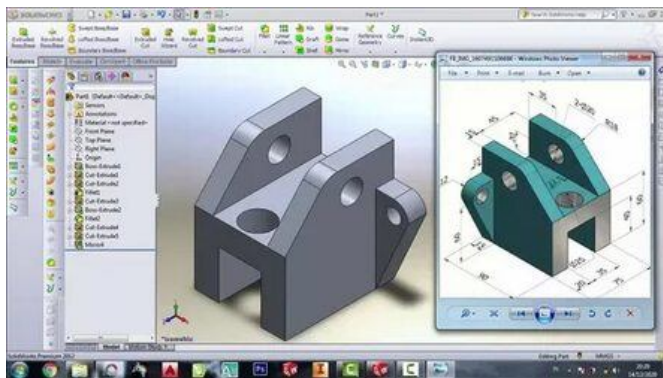


Nazorat savollari:

1. “Редактирование тела” uskunalar paneli nima va u qanday dasturlarda qo‘llaniladi?
2. Transformatsiya asboblarning qanday turlari mavjud va ular tasvirni qanday manipulyatsiya qilish imkonini beradi?
3. Rang va yorqinlikni tahrirlash uchun ishlatiladigan asboblarning vazifasi qanday?
4. Qayta ishlash va klonlash asboblarning qanday afzalliklari mavjud va ularni qachon ishlatish maqsadga muvofiq?

10-MAVZU: CHIZMASI BERILGAN DETALNING 3D VIRTUAL MODELINI QURISH.

Chizmasi berilgan detalning 3D virtual modelini qurish — bu muhandislik va dizayn sohalarida juda muhim jarayon bo‘lib, u turli xil texnik va sanoat detallarini raqamli formatda yaratish, tahlil qilish va vizualizatsiya qilishni o‘z ichiga oladi. 3D model yaratish jarayoni ishlab chiqarish, arxitektura, mexanika va boshqa ko‘plab sohalarda keng qo‘llaniladi.

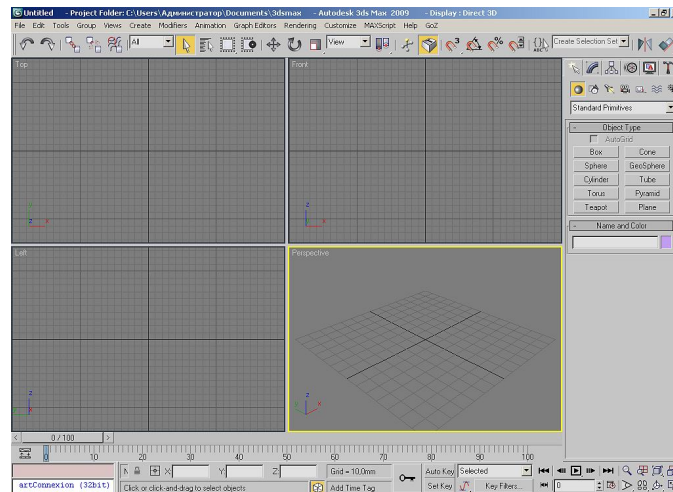


73-rasm. Detalning 3D o‘lchamda yaratilgan tasviri

3D virtual model – bu chizmada ko‘rsatilgan yoki tasavvur qilingan fizik ob‘yektning raqamli, uch o‘lchovli (3D) versiyasidir. Bunday

modellar muhandislik, dizayn va ishlab chiqarish jarayonlarida ob'yektning shakli, o'lchamlari va tuzilishini aniq ifodalashga yordam beradi.

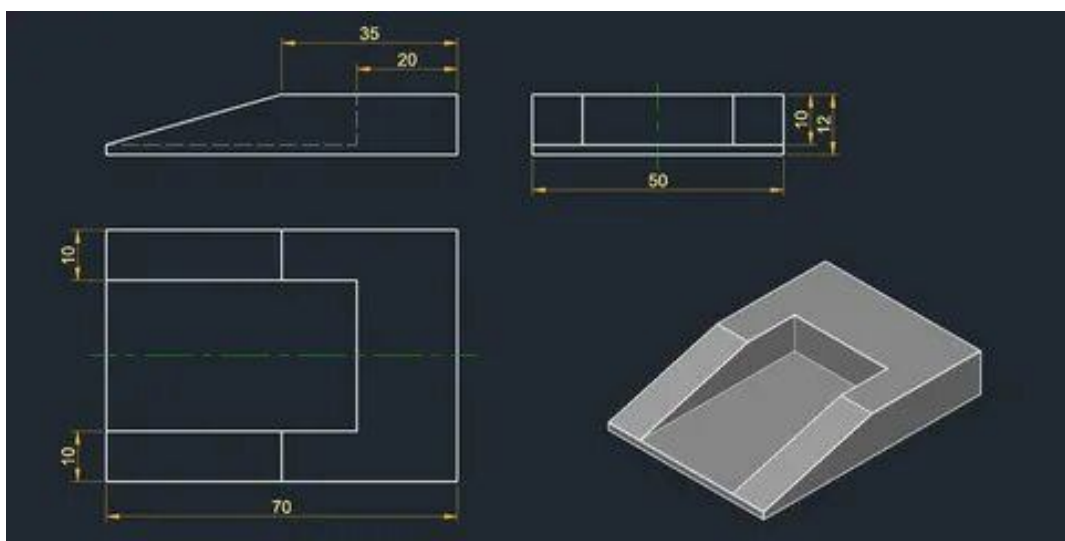
3D model chizmalar va rejalarga asoslanadi, va u virtual muhitda tasvirlanadi, bu esa dizaynni real hayotga o'tkazishdan avval unga o'zgartirishlar kiritishga imkon beradi. 3D modellar CAD (Computer-Aided Design) dasturlarida yaratiladi.



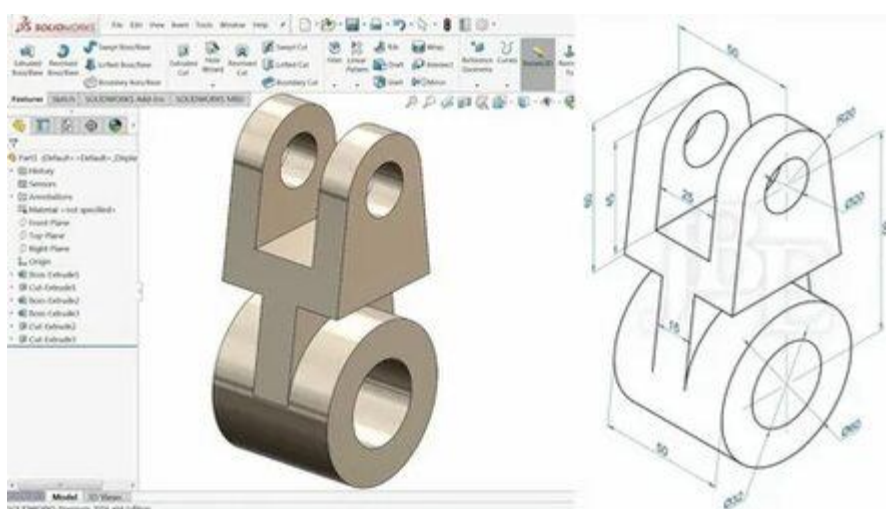
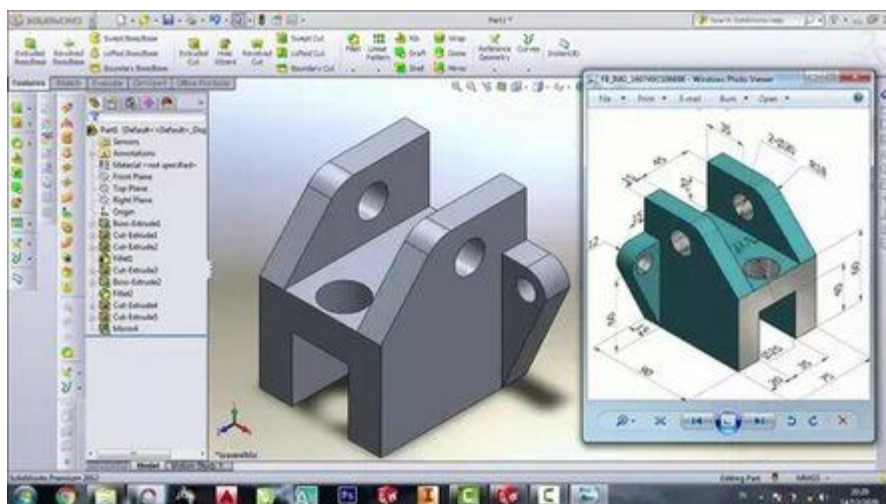
74-rasm. 3D Max dasturining ishchi oynasi

Vazifa: Quyidagi na'muna asosida 3D Max dasturida yangi sahifa ochilsin va detalning asosiy ko'rinishlari tasvirlansin va 3D virtual modeli yasalsin.

Na'muna:



Grafik topshiriq:



Nazorat savollari?

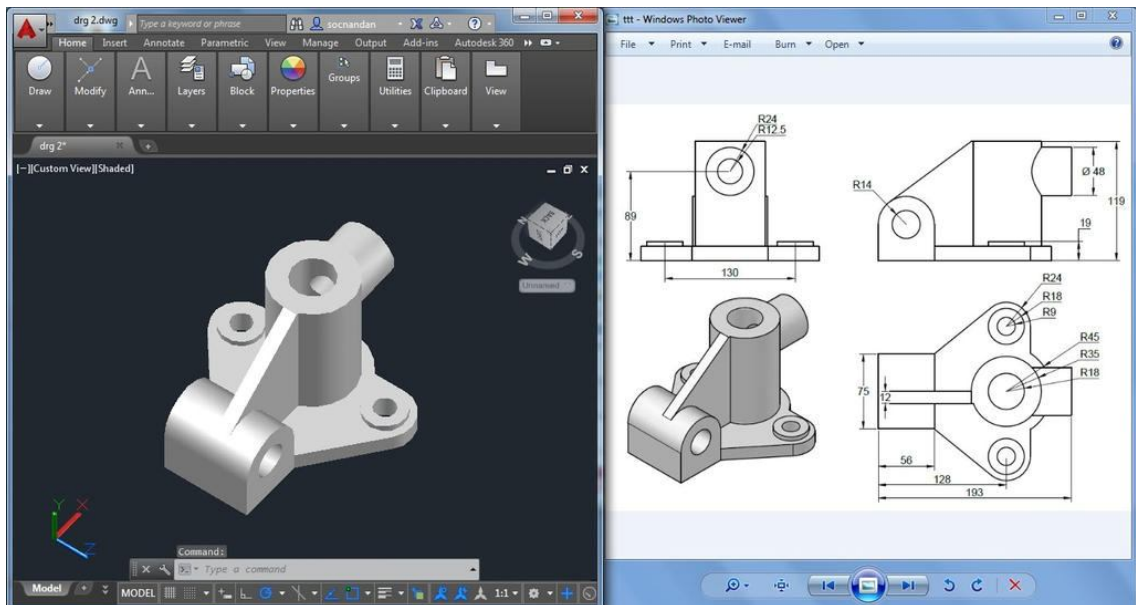
1. Kompyuter grafikasining vositalari nimalar kiradi?
2. AutoCAD 2007 dasturi qanday yuklanadi?
3. Modellar fazosini qora ranga o'tkazish uchun qanday amallar bajariladi?
4. Ikki o'lchamli loyihalash uchun AutoCAD dasturining ishchi stoliga qanday asosiy uskunalar paneli kiradi?

11-MAVZU: DETALNING 3D VIRTUAL MODELINI QOG‘OZGA JOYLASHTIRISH VA UNI CHOP ETISH TARTIBI.

Detalning 3D virtual modelini qog‘ozga joylashtirish va uni chop etish jarayoni quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

1. 3D modelni tayyorlash

- Modelni yaratish: 3D model yaratish uchun dastlabki bosqichda modellash uchun mo‘ljallangan dasturiy ta‘minot (masalan, Blender, Autodesk Maya, Tinkercad) yordamida detallarning shakli va o‘lchamlarini aniqlash kerak. Bu jarayonda detalning har bir nuqtasi, qirralari, va yuzasi aniqlanadi.
- Modelning optimallashtirilishi: Modelni real dunyo sharoitida chop etish uchun tayyorlashda ba‘zi geometrik o‘zgarishlar kiritilishi mumkin. Shuningdek, xatoliklar va kerak bo‘lmagan detallarni olib tashlash ham zarur.



75-rasm. Detalning 3D modeli

2. Chop etish uchun formatlash

- Eksport qilish: 3D model chop etish uchun mos formatga eksport qilinadi. Ko‘pincha, STL (Stereolithography) yoki OBJ formatlari chop etish uchun ishlatiladi. Bu formatlar 3D printer uchun mos keladi.

- Tekshirish va sozlash: Model eksport qilinishi bilan, uning ustida keyingi tahrirlarni amalga oshirish uchun mos dasturlar yordamida tekshirishlar o'tkaziladi. Tekshirishda xatolar va kesishmalarga e'tibor berish lozim.

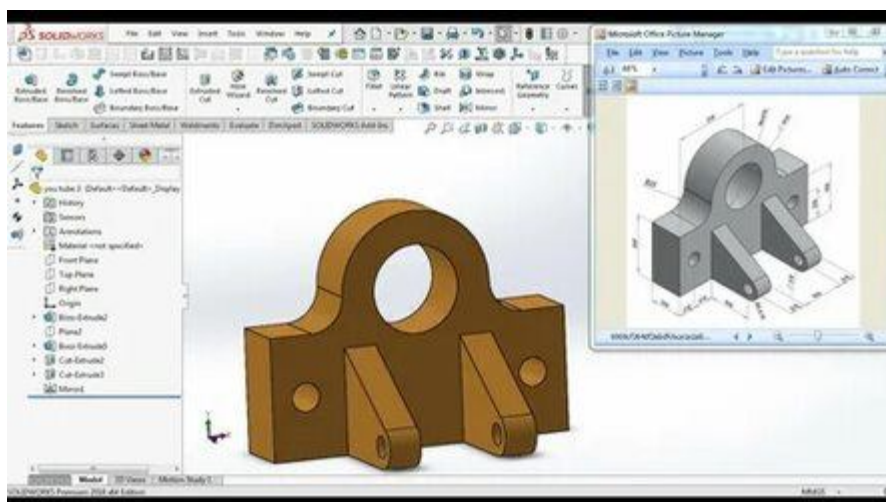
3. 3D chop etish

- 3D printerga ulanish: 3D modelni chop etish uchun printeriga kerakli formatda fayl yuklanadi. Printring turiga qarab (masalan, FDM, SLA, SLS) materiallar va chop etish tezligi farq qiladi.
- Material tanlash: 3D chop etishda materiallar (masalan, PLA, ABS, resin) tanlanadi. Materialning xususiyatlari detaldan talab qilinadigan mustahkamlik va aniqlikni ta'minlashga yordam beradi.
- Chop etish jarayoni: 3D printer ishlay boshlaydi va model qatlamlar bo'yicha quriladi. Jarayon davomida modeli sifatini kuzatib borish muhim, chunki xatoliklar paydo bo'lishi mumkin.

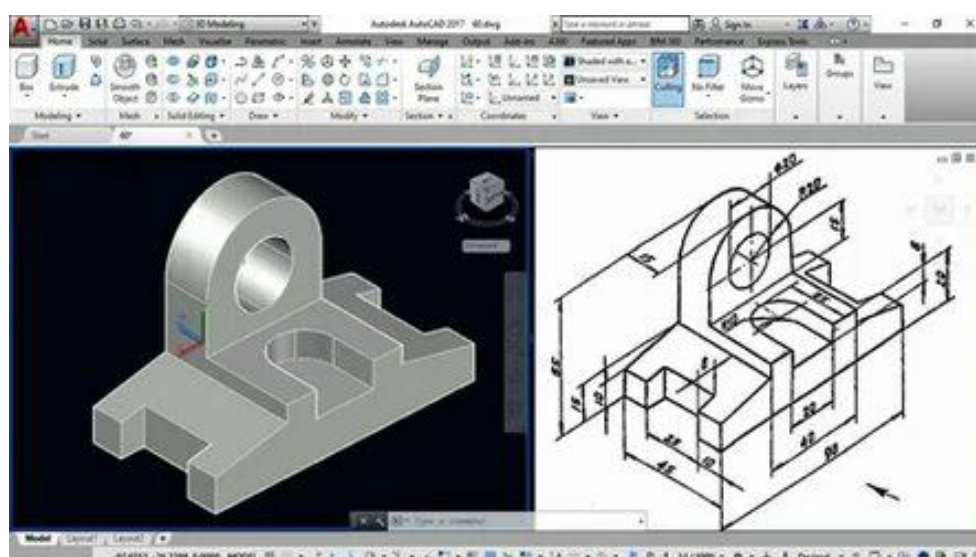
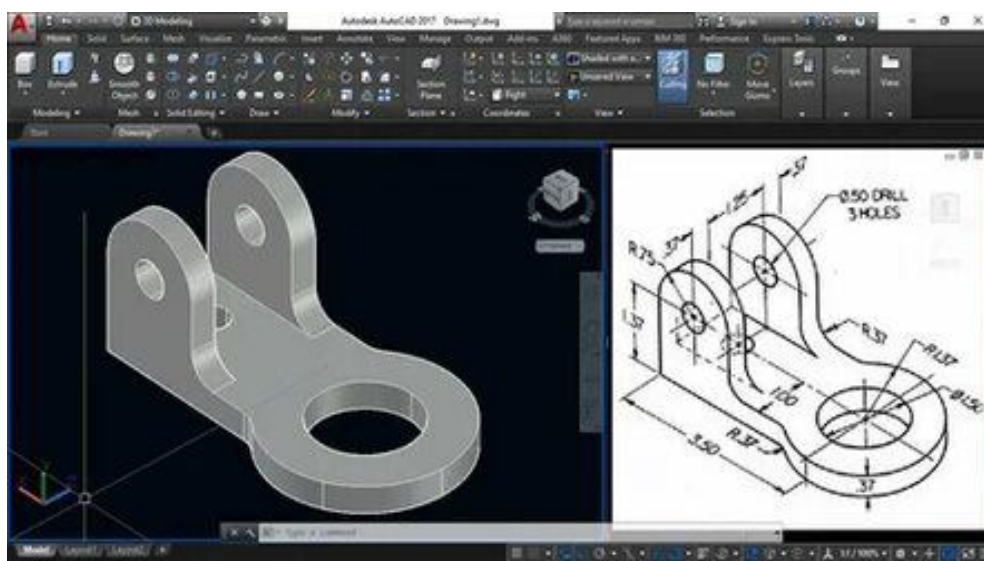
Bu jarayonni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun, modellashtirish, chop etish, va post-processing jarayonlarini yaxshi tushunish va moslashtirish kerak bo'ladi. 3D modelni qog'ozga joylashtirish va chop etish muhandislik va dizayn sohalarida keng qo'llaniladigan texnologiyadir.

Vazifa: Na'munaga asosan grafik topshiriqlardagi detalning 3d virtual modeli qog'ozga joylashtirilsin va uni chop etilsin.

Na'muna:



Grafik topshiriq:



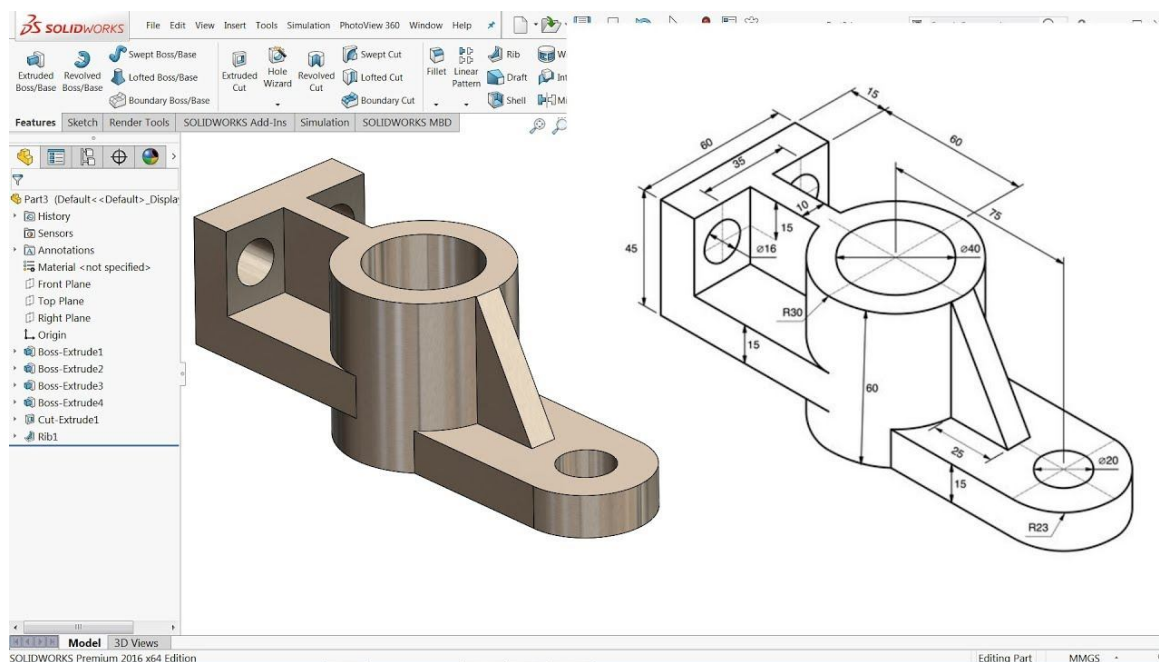
Nazorat savollari:

1. Detalning 3D virtual modelidan chizma olish uchun qaysi dasturlardan foydalanish mumkin?
2. Chizma formatini qog'ozga moslashtirishda masshtab qanday tanlanadi?
3. Detalning ko'rinishlari (proyeksiyalar) chizmaga qanday tartibda joylashtiriladi?
4. Chizma eksport qilish uchun qaysi fayl formatlari tavsiya etiladi va nega?
5. Chop etish sozlamalarini o'rnatishda qog'oz o'lchami va detallarni joylashtirishni qanday to'g'ri sozlash mumkin?

12-MAVZU: 3D MUHITDA O'YISH CHIZIQLARI ORQALI BERILGAN YANGI DETALNI LOYIHALASH.

3D muhitda o'yish chiziqlari orqali yangi detalni loyihalash jarayoni keng va murakkab bosqichlardan iborat bo'lib, asosan 3D modelni yaratish, optimallashtirish va tasvirlashga qaratilgan. Bu jarayonda o'yish chiziqlari yordamida detallarning shakllari va o'lchamlarini aniqlash amalga oshiriladi. Quyida 3D muhitda o'yish chiziqlari orqali yangi detallarning loyihalash jarayonini batafsil tushuntirishga harakat qilaman.

O'yish chiziqlari – bu tasvirni yaratishda yo'naltiruvchi chiziqlar bo'lib, ular 3D modelni qurishda aniqlik va tartibni ta'minlashga yordam beradi. Ular asosan geometrik shakllarni to'g'ri joylashtirish va moslashtirish uchun ishlatiladi.



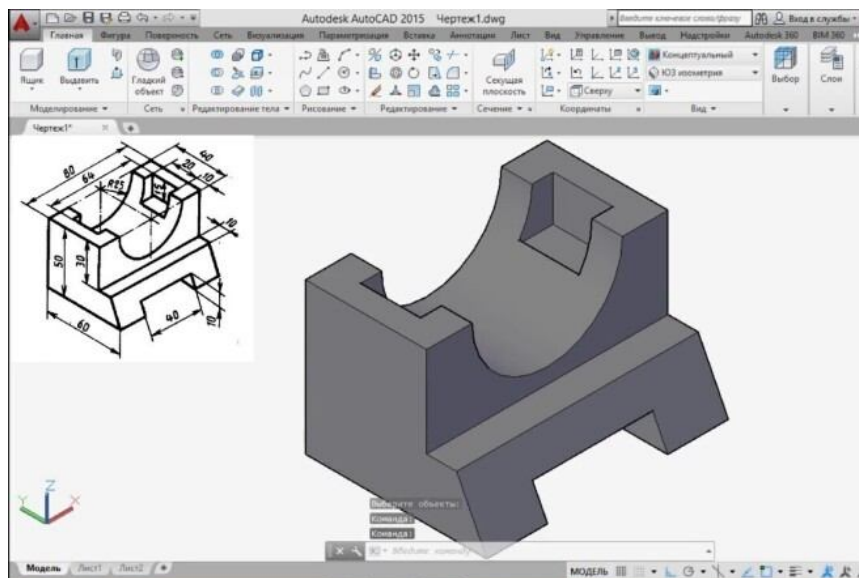
76-rasm. O'yish chiziqlari mavjud detal

Quyida chizmalar va loyihalash bosqichlari bilan tanishib chiqamiz:

a) Modelni o'yish (Sketching)

- **Boshlang'ich chizilgan shakllar:** O'ylash chiziqlari orqali modellarni chizish. Masalan, aksessuar yoki mexanik detalni loyihalashda, boshlang'ich geometrik shakllar (to'g'ri burchakli, doira, uchburchak va h.k.) belgilab olinadi.

- **Chizish maydonini tanlash:** 3D muhiti (Blender, Autodesk Fusion 360 yoki SolidWorks) da chizish uchun maydon tanlanadi, bu maydon modellash uchun asosiy geometriyani belgilashda yordam beradi, 77-rasm



77-rasm

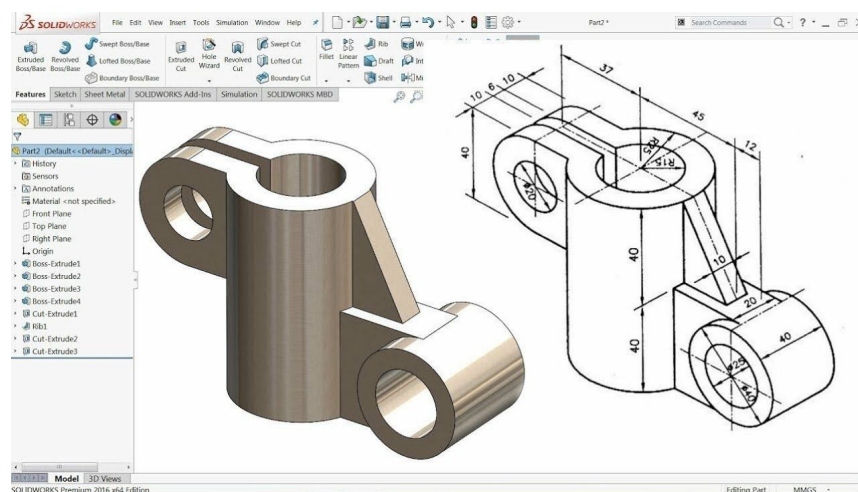
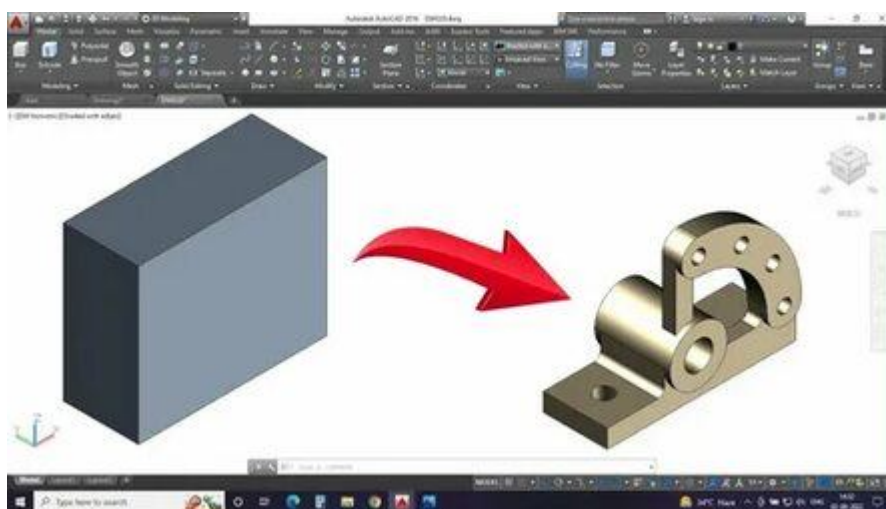
b) Qirqish va tekislash (Cutting and Refining)

- **Loft (Shakllarni bog‘lash):** Bir nechta o‘yish chiziqlari yoki shakllarni birlashtirib, murakkab geometriyani yaratish. Masalan, to‘g‘ri va qiyshiq chiziqlardan foydalanib, qirralarni bog‘lab, o‘zaro ulanishgan shakl hosil qilinadi.
- **Fillet (Boshini yumshatish):** Modelning burchaklarini yumshatish, ya'ni tekis va egri qirralar yaratish uchun ishlatiladi.

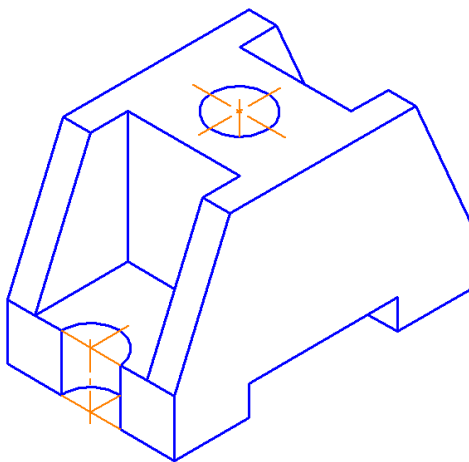
3D muhitda o‘yish chiziqlari yordamida detalni loyihalash ko‘p bosqichlardan iborat va murakkab jarayondir. Bu metod modelning aniqligini ta'minlash, o‘lchamlarni to‘g‘ri joylashtirish va kerakli geometriyani yaratishda yordam beradi. Hamma bosqichlar orasida o‘ylash chiziqlari yordamida modelni yanada mukammal qilish mumkin.

Vazifa: 3D muhitda o'yish chiziqlari orqali berilgan yangi detalni loyihalash

Na'muna:

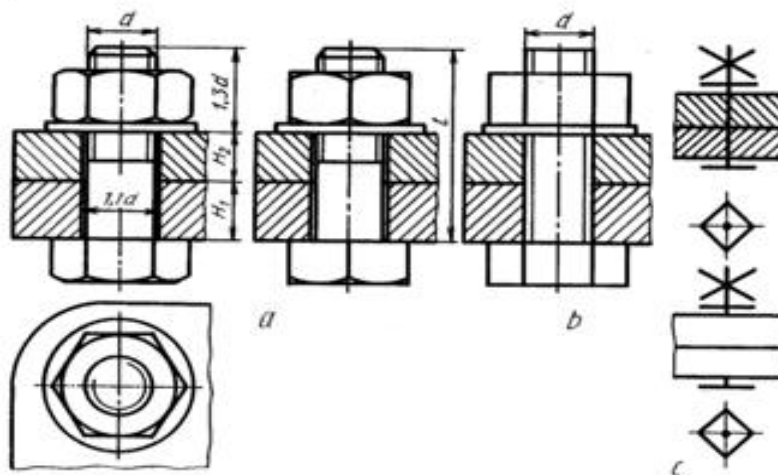


Grafik topshiriq:



13-MAVZU: BOLTLI YOKI SHPILKALI BIRIKMA CHIZMASINI VA 3D VIRTUAL MODELINI QURISH.

Detallarni bir-biri bilan rezbalar yordamida ajraladigan qilib biriktiriladi. Bunday birikmalarni ajraladigan birikmalar deyilib, ular boltli, shpilkali, vintli, fittingli birikmalar kiradi. Ulardan tashqari shponkali, shtiftli va shlitsali birikmalar ham ajraladigan yoki suriladigan birikmalarga kiradi. Ajraladigan birikmalar qo‘zg‘almaydigan bo‘ladi. Birikma detallari bir-biriga nisbatan harakat qilsa, qo‘zg‘aladigan birikma deyiladi. Birikma detallari bir-biriga nisbatan qo‘zg‘olmasa, ya’ni ular o‘zaro mustahkam biriktirilgan bo‘lsa, qo‘zg‘olmas birikma deyiladi. Qo‘zg‘oladigan birikmalarga shponkali, shlitsali, shpindeli, vintli kabi birikmalar kiradi. Qo‘zg‘almaydigan birikmalarga boltli, shpilkali, vintli, fittingli kabi birikmalar kiradi. Bolt, gayka, shayba va biriktirilishi lozim bo‘lgan detallardan tuzilgan birikma boltli birikma deyiladi (78-rasm). Yig‘ish chizmalarida soddalashtirilgan turi chizilsa, sxematik chizmalarda shartli turi chiziladi. Qolgan hollarda asosan konstruksiyasi to‘liq ko‘rsatilgan turi chiziladi.



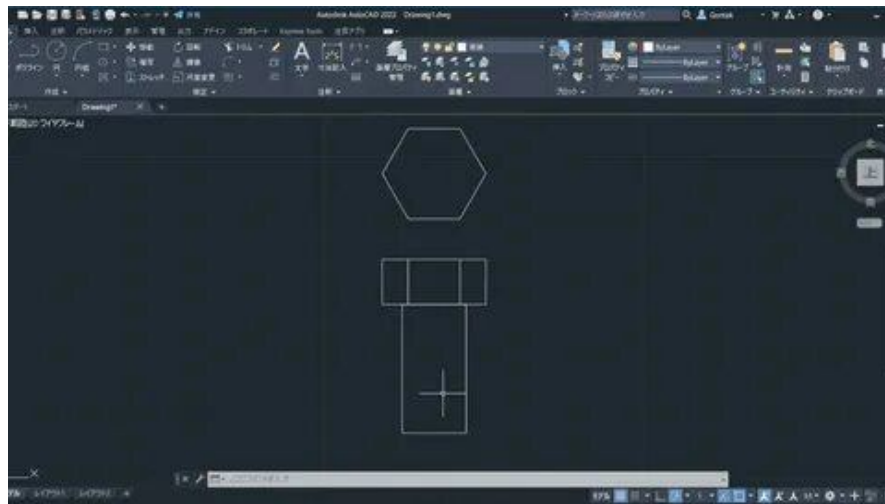
78-rasm

1. Boltli yoki shpilkali birikma chizmasini yaratish

a) Chizmaning asosiy tarkibi:

— Boltli birikma uchun ikkita asosiy qismlar kerak bo‘ladi: birinchi qism (masalan, metall plita) va ikkinchi qism (masalan, yeng). Ushbu qismlar chizmada joylashadi.

- Boltning o'lchamini va joylashuvini aniqlash zarur. Masalan, boltning diametri, uzunligi, teshikning o'lchami va boshqa parametrlar (78-rasm).
- Har bir qismda bolt joylashishi uchun teshiklar chiziladi. Teshiklar markazlari va diametri aniq ko'rsatiladi.
- Teshiklarga mos ravishda bolt va uning qismlarini joylashtiring. Shpirkali birikma uchun, shpirkalarni va ularga tegishli elementlarni joylashtiring.



78-rasm.

b) Chizma detallarini qo'shish:

- Har bir qismning uzunligi, kengligi, diametri, teshiklarning joylashuvi va diametri o'lchanadi va chizmada ko'rsatiladi.
- Materiallar haqida ma'lumot kiritiladi (masalan, bolt po'latdan, yeng temirdan).
- Chizmada har bir elementga izohlar qo'yiladi, bu o'lchamlar va boshqa parametrlarni tushuntiradi.

2. 3D Virtual Modelni Qurish

a) 3D modelni yaratish bosqichlari:

- 3D modellash dasturida (masalan, AutoCAD, SolidWorks, Fusion 360) ikkita asosiy plita yaratiladi: birinchisi – asosiy plita (yeng), ikkinchisi – birikma bo'ladigan plita. Bu qismlarni 3D formatda yarating.
- Boltning uzunligi va diametri kiritiladi. Keyin, plitalarning tegishli joylariga teshiklarni yaratish uchun "hole" (teshik) funksiyasidan foydalaniladi. Teshikning diametri boltga mos ravishda bo'lishi kerak.

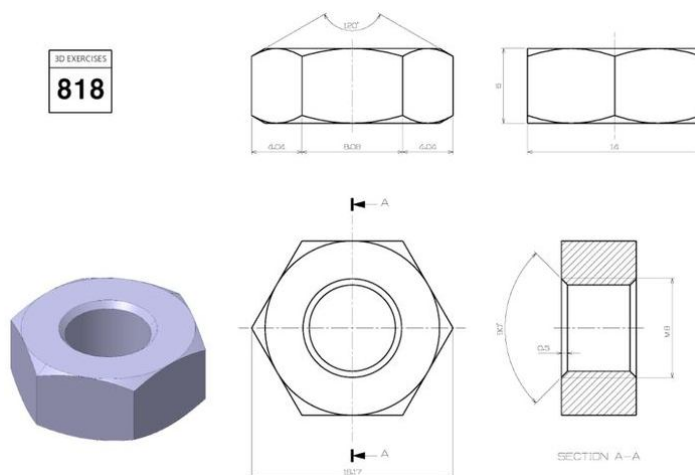
— Bolti teshiklarga joylashtiring va uning 3D shaklini sozlang. Har bir boltning o'lchamlari va joylashuvi aniq bo'lishi kerak.

— Agar shpirkali birikma chizilsa, shpirkalarni va ularning joylashishini modelga qo‘shing. Shpirkalar o‘rnatilgan joylarda teshiklar ham bo‘lishi kerak.

b) Yuzalarni va materiallarni aniqlash:

— 3D modelga mos materiallar qo‘shish mumkin. Masalan, plita uchun temir, bolt uchun po‘lat, shpirkalar uchun maxsus qotishmalar kiritilishi mumkin.

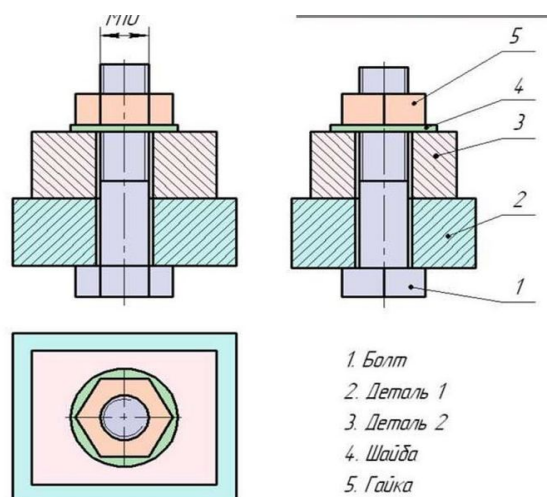
— Modelda yuzalar yaratib, ularning silliqqligini yoki shagʻallik darajasini belgilash mumkin. Bu yuzalar realistik koʻrinishga erishishda yordam beradi.



79-rasm.

Modelni renderlab, uning yakuniy ko‘rinishini olish mumkin. Rendervi qilish jarayonida, materiallar, yoritish, va boshqa vizual effektlar qo‘shiladi.

Vazifa: Berilgan variantlar asosida boltli birikma chizmasi bajarilsin va 3D virtual modeli qurilsin.



Silindrik kallakli vintli birikma (GOST 1491-80)									Kallagi yumaloq vintli birikma (GOST 17437-80)						
Variant, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rezba diamet- ri, d	6	8	10	12	14	16	18	20	8	10	12	14	16	18	20
Biriktiriluvchi detal qalinligi, H	8	12	14	18	20	24	26	30	8	12	14	18	20	24	26
Yarim yashirin kallakli vintli birikma (GOST 17474-80)									Yashirin kallakli vintli birikma (GOST 17475-80)						
Variant, №	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Rezba diamet- ri, d	6	8	10	12	14	16	18	20	8	10	12	14	16	18	20
Biriktiriluvchi detal qalinligi, H	8	12	14	18	20	24	26	30	8	12	14	18	20	24	26

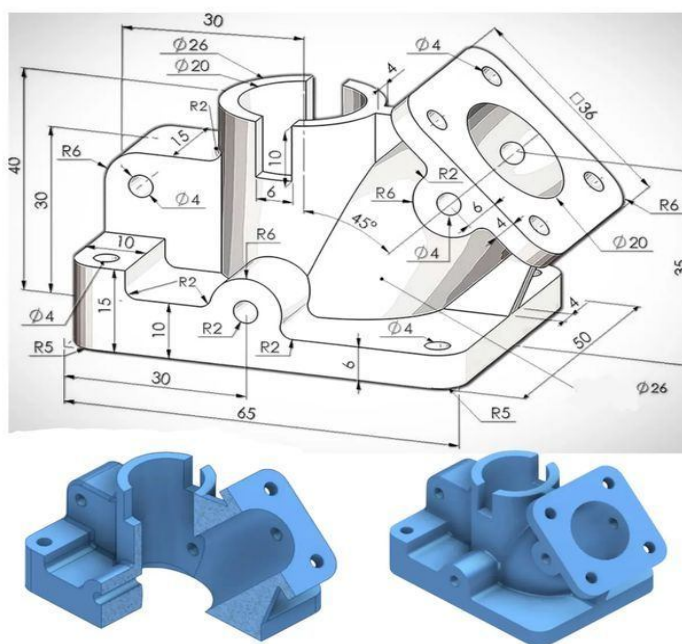
Nazorat savollari:

1. Boltli va shpilkali birikmalarni yaratishda qanday modellashtirish dasturlari samarali hisoblanadi?
2. Birikma chizmasini 2D formatda qurish jarayonida o'lcham va belgilash chiziqlari qanday qo'shiladi?
3. Bolt yoki shpilka parametrlari (diametr, uzunlik, material) qanday hisoblanadi va chizmaga mos keladi?
4. 3D virtual modellashtirish jarayonida birikma qismlari orasidagi geometrik birikmalar qanday aniqlanadi?

5. Birikmalarni simulyatsiya qilib, ularning kuchlanishiga qanday tahlil va optimallashtirish kiritiladi?

14-MAVZU: YIG‘ISH CHIZMASIDAGI 2 TA O‘ZARO BIRIKUVCHI NOSTANDART DETAL ISH CHIZMASINI VA 3D VIRTUAL MODELINI BAJARISH

Muhandislikda yig‘ish chizmalari asosiy ahamiyatga ega, chunki ular bir yoki bir nechta detalning o‘zaro qanday birikishini, ularning joylashishini va ishlash jarayonlarini aniq ifodalaydi. Yig‘ish jarayonida ko‘pincha standart bo‘lmagan (nostandart) detal va komponentlar ishlatiladi, ularning o‘ziga xos dizayni va o‘lchamlari mavjud bo‘ladi. Yig‘ish jarayonida ishlatiladigan nostandart detallarga turli mexanik elementlar, masalan, maxsus o‘lchamdagi boltlari, shpirkalar, yenglar yoki boshqa maxsus ishlab chiqarilgan komponentlar kiradi. Bu detallarning har biri alohida chizmalar va o‘lchamlar bilan aniqlanadi.



80-rasm

AutoCAD dasturida yig‘ish chizmasini yaratish uchun quyidagi bosqichlarni amalga oshiramiz:

1. AutoCAD dasturini ishga tushirib, yangi chizma faylini oching (File > New).

2. Chizmada ishlash uchun 2D yoki 3D model rejimini tanlang. (Biz 3D modelni yaratishni maqsad qilganimiz uchun 3D rejimni tanlaymiz.)
3. Plitani yaratish uchun Rectangle (to‘rtburchak) yoki Box (to‘rtburchakli prizma) buyruqlaridan foydalaning. Plita o‘lchamlarini (uzunlik, kenglik, qalinlik) aniqlang.
4. Boltni yaratish uchun Cylinder (silindr) komandasidan foydalaning. Boltning diametri va uzunligini aniqlang. Ustki va pastki qismi uchun Chamfer (burchakni yoyish) yoki Fillet (yumaloqlash) kabi buyruqlardan foydalanish mumkin.
5. Bolt va plita o‘rtasida teshiklar yaratish uchun Hole yoki Extrude (kengaytirish) funksiyasidan foydalaning.
6. Teshiklarni joylashtirish uchun, plitaning kerakli joyida Circle (doira) yoki Hole komandasini tanlang. Boltning diametriga mos ravishda teshiklar yaratib, ular o‘rtasidagi masofalarni aniq ko‘rsating.
7. Detallarni joylashtirgandan so‘ng, chizmada o‘lchamlarni kiritish zarur. Bu uchun Dimension komandasidan foydalaning.
8. 3D modelga materiallar va yuzalarni qo‘shing. Masalan, plita va bolt uchun turli materiallar qo‘shish mumkin. Buning uchun Materials paletasini oching va kerakli materialni tanlang (masalan, po‘lat, alyuminiy).

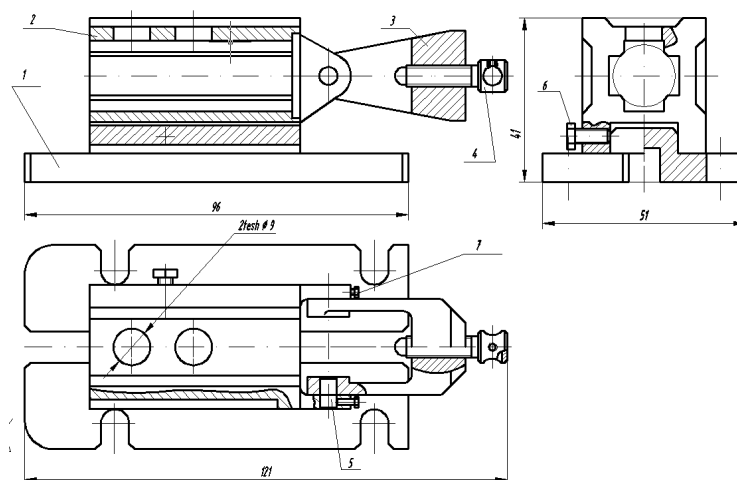
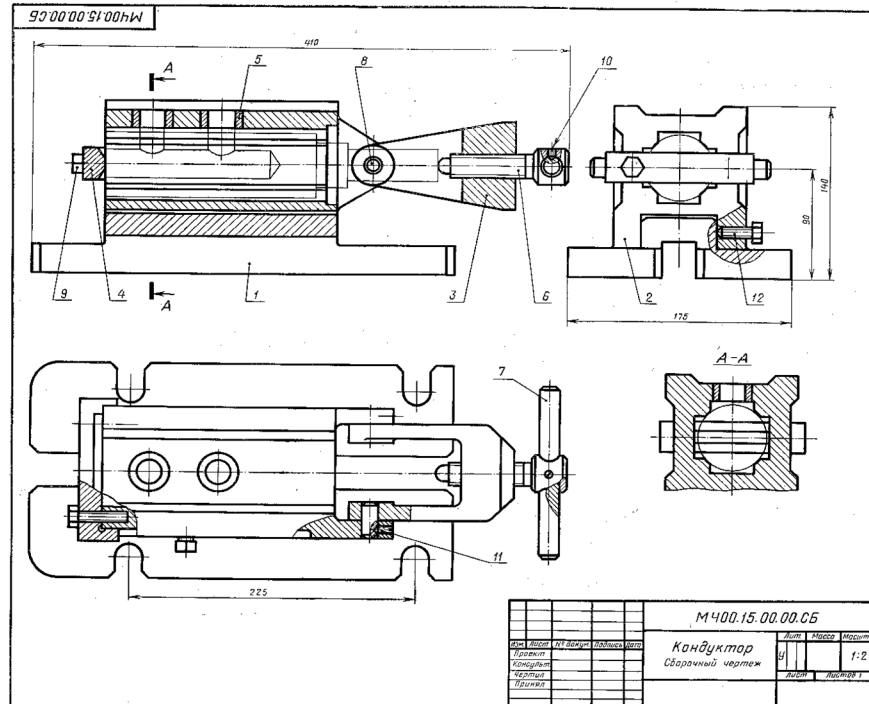
AutoCAD dasturida yig‘ish chizmasini yaratish va 3D virtual modelni qurish, ishning samarali va aniq bajarilishiga yordam beradi. Bu jarayon, ayniqsa, nostandart detallarni ishlatishda juda foydalidir. 3D model yaratish orqali dizaynni yaxshilash, ko‘proq aniqlik kiritish va barcha komponentlarning o‘zaro ishlashini baholash mumkin. Render orqali esa yakuniy ko‘rinishni olish, dizaynning realistik ko‘rinishini taqdim etishda yordam beradi.

AutoCAD dasturida foydalangan asosiy buyruqlar:

- Box — to‘rtburchakli prizma yaratish
- Cylinder — silindr yaratish
- Extrude — shaklni kengaytirish
- Hole — teshik yaratish
- Fillet — yumaloqlash
- Chamfer — burchakni yoyish

- Union — birikma qilish
- Subtract — ayirish
- Dimension — o'lcham qo'yish
- Render — modelni rendervi qilish

Vazifa: berilgan chizmani chizmasi chizilsin va 3D modeli yaratilsin.



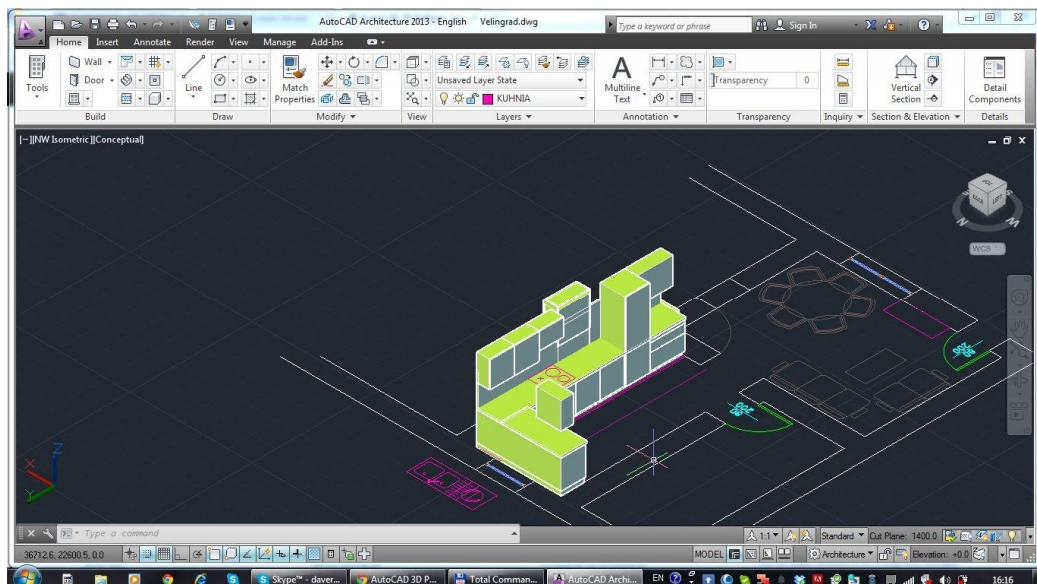
Nazorat savollari:

1. Boltli va shpilkali birikmalarni yaratishda qanday modellashtirish dasturlari samarali hisoblanadi?
2. Birikma chizmasini 2D formatda qurish jarayonida o'lcham va belgilash chiziqlari qanday qo'shiladi?

3. Bolt yoki shpilka parametrlari (diametr, uzunlik, material) qanday hisoblanadi va chizmaga mos keladi?
4. 3D virtual modellash jarayonida birikma qismlari orasidagi geometrik birikmalar qanday aniqlanadi?

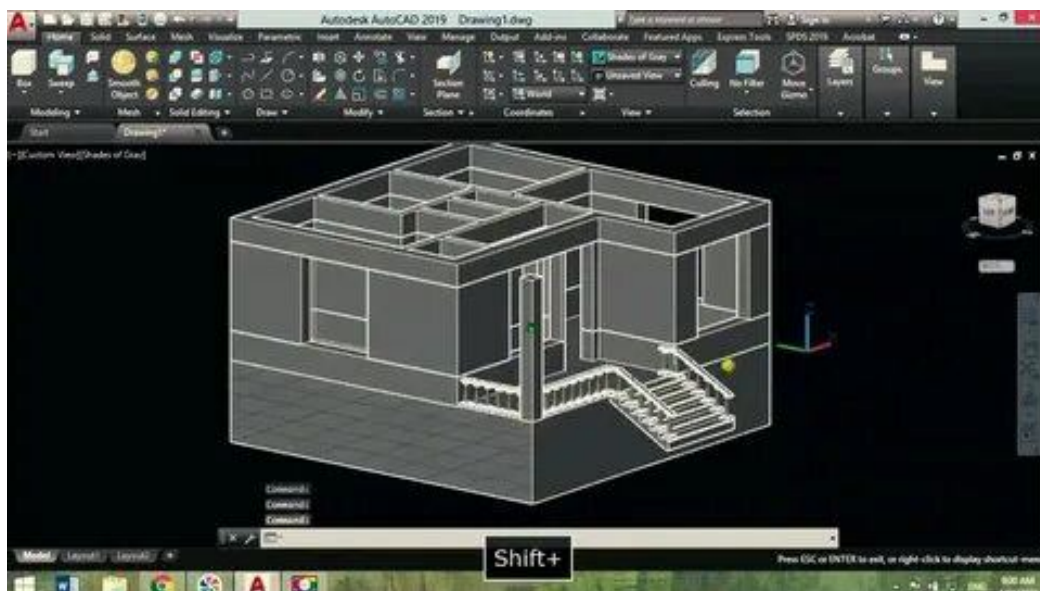
15-MAVZU: KO'P XONALI UYNING PLANI VA 3D VIRTUAL MODELINI TOM YOPILMASI BILAN BAJARISH.

Tom sxemasini qulaylik uchun o'ng tomonga 10000 mm masofaga surib qo'yamiz va devorlarni ko'tarish bilan shug'ullanamiz. Buning uchun Modeling panelidagi Presspull buyrug'idan foydalanamiz (81-rasm)



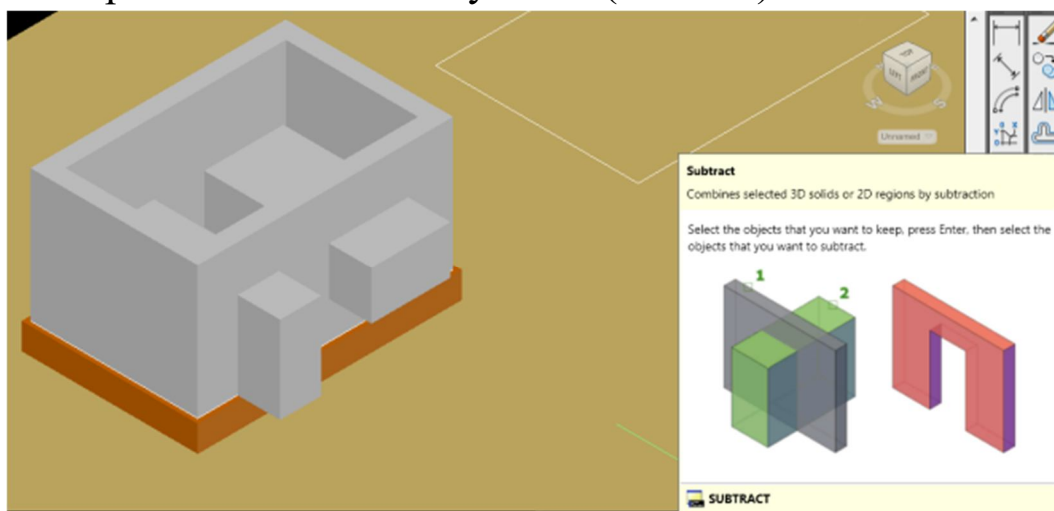
81-rasm

Presspull ikki yopiq chiziqlar orasidagi maydonni ko'taradi. Devorlar balandligini 3000 mm olamiz. Poydevorni 600 mm (4 zina balandligi) ko'tarish uchun bizga tanish Extrude buyrug'idan foydalanamiz. Poydevor tagi devor tagi bilan bir balandlikda bo'lib qoldi (82-rasm).



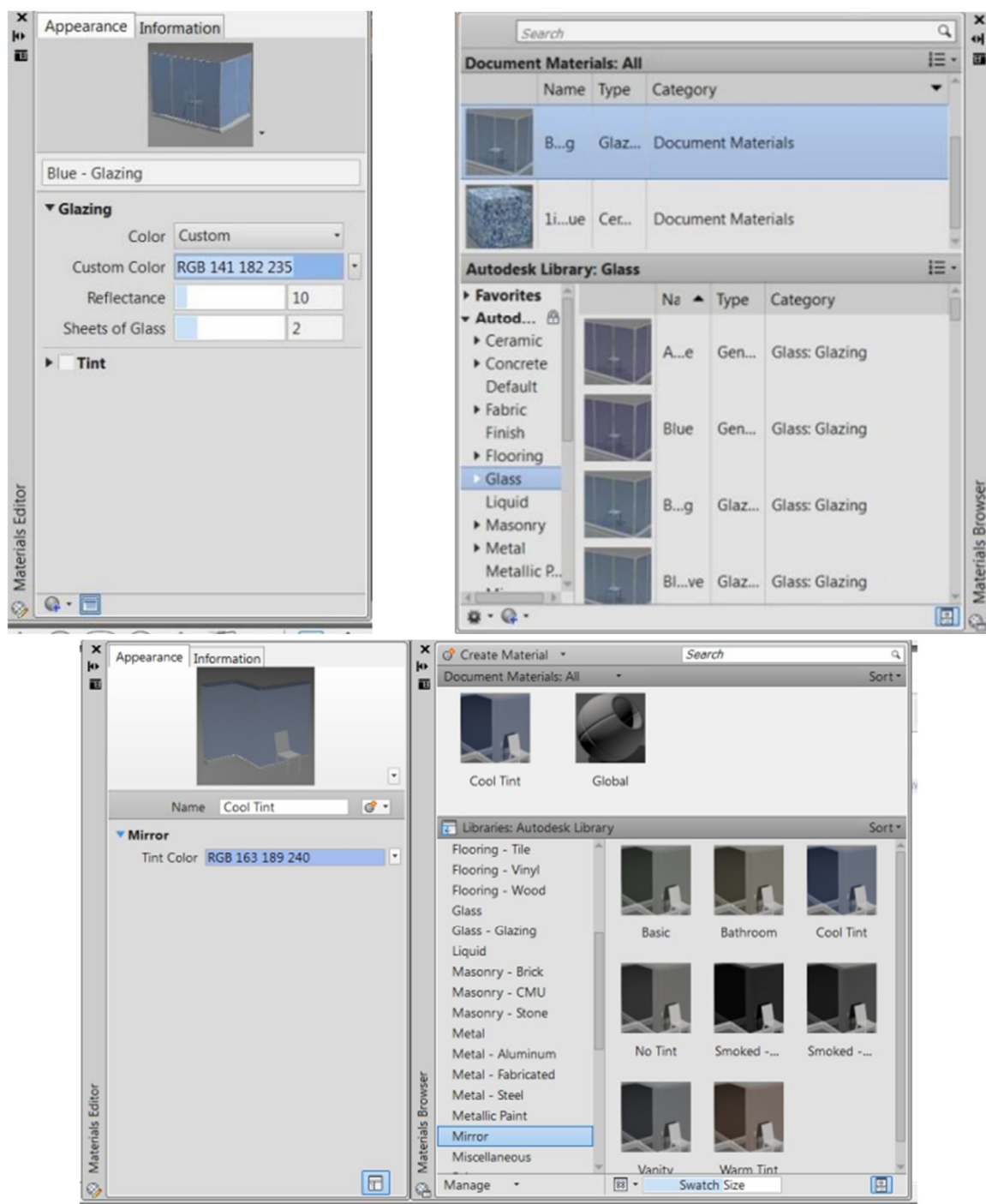
82-rasm

Frontal tekislikga o'tib, poydevorni 600 mm pastda Move yordamida suramiz. Poydevor tagiga yer sifatida yupqa boks chizib qo'yyamiz. Frontal tekislikga tasvirni o'tkazib, eshik va derazalarga mo'ljallangan to'rtburchaklar chiziladi, Extrude buyrug'ida o'stiriladi, gorizont tekislikda devorni teshib o'tkanligi tekshiriladi va Subtract yordamida prizmalar devordan ayiriladi (83-rasm).



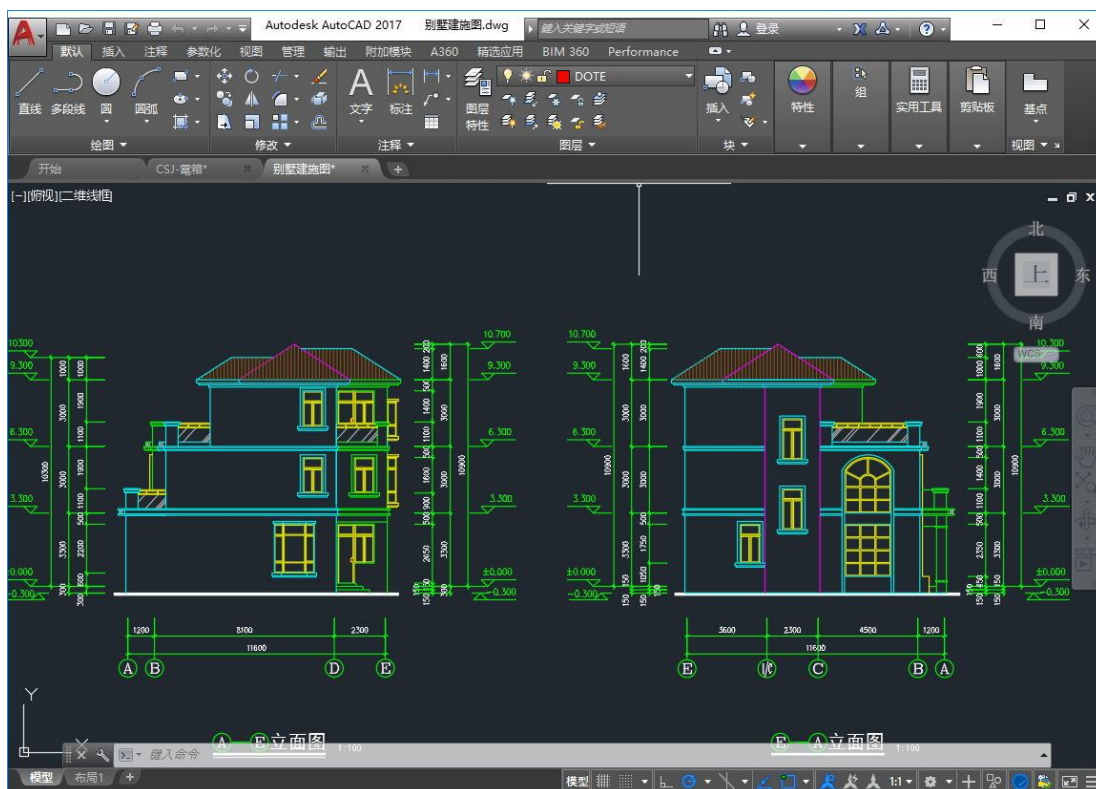
83-rasm

AutoCAD dasturining materiallar kutubxonasida shisha buyumlari o'z o'rnini topkan. Shaffof shisha buyumlari Glass bo'limida joylashgan, aks ettiruvchi shisha buyumlari (tosh oyna) Mirror bo'limida joylashgan (84-rasm).



84-rasm

Binoning qirqimi arxitekturali bo'lsa, poydevor va chordoq ko'rsatilmaydi. Binoning konstruktiv qirqimida poydevor, chordoq va yopmalar to'liq ko'rsatiladi. Binoning balandliklari belgilanadi (85-rasm).



85-rasm

Vazifa: Berilgan na'munaga ko'ra ixtiyoriy ko'p xonali uyning plani va 3d virtual modelini tom yopilmasi bilan bajarish.





Nazorat savollari:

1. Ko‘p xonali uy plani tuzishda qanday asosiy me'yorlar va talablar inobatga olinishi kerak?
2. 3D virtual model yaratishda foydalaniladigan dasturlar va texnologiyalar qanday va ular qanday funktsiyalarni taqdim etadi?
3. Ko‘p xonali uyning tom yopilmasini modellashtirishda qanday hisob-kitoblar va parametrlar inobatga olinishi kerak?
4. 3D virtual modelning renderlash jarayonida yuzaga keladigan asosiy muammolar va ularni qanday hal qilish mumkin?

A

- **Algorithm (Algoritm):** Muayyan masalani yechish uchun ketma-ket bajarilishi kerak bo‘lgan amallar tizimi. Muhandislik grafikasi dasturlarida algoritmlar ko‘pincha geometrik shakllarni yaratish va manipulyatsiya qilish uchun ishlatiladi.
 - **Animation (Animatsiya):** Grafik va tasvirlarning ketma-ketlikda ko‘rsatilishi, bu harakatni yoki vaqt o‘tishini tasvirlash uchun ishlatiladi.
 - **Augmented Reality (AR):** Haqiqiy dunyoni kompyuter yordamida yaratilgan virtual ob'ektlar bilan birlashtirgan texnologiya. MCGda bu, masalan, 3D modellarning haqiqiy muhitga joylashtirilishiga imkon beradi.
 - **AutoCAD** — bu kompyuter yordamida chizish va loyihalash uchun eng mashhur dasturlardan biri bo‘lib, asosan muhandislik, arxitektura, dizayn, va boshqa ko‘plab sohalarda qo‘llaniladi. AutoCAD dasturida ishlashni osonlashtirish va samarali loyihalar yaratish uchun turli uskunalar va panellar mavjud.
 - **Align (Tenglashtirish):** Chizilgan obyektlarni bir-biriga nisbatan vertikal yoki gorizontal ravishda joylashtirish uchun ishlatiladi.
 - **Annotation (Izohlar):** Loyihalarga qo‘shimcha ma'lumotlarni (matnlar, o‘lchamlar va boshqalar) kiritish uchun ishlatiladigan asbob.
 - **Array (Massiv):** Bir nechta nusxalarni bir xil masofada yaratish uchun ishlatiladi. Kopiya, o‘zgartirish yoki joylashishni osonlashtiradi.
-

B

- **Bezier Curve (Bezye egri chiziq):** Nurli va noaniq shakllarni tasvirlashda ishlatiladigan parametrik egri chiziq. Ko‘pincha 3D modellashda, ayniqsa, silliq va estetik shakllar yaratishda ishlatiladi.

- **BIM (Building Information Modeling):** Qurilish va arxitektura sohalarida ishlatiladigan, binolarni loyihalash, qurish va boshqarish jarayonini raqamli ravishda yaratishga yordam beradigan metodologiya.
 - **Block (Blok):** Bir nechta ob'ektlarni bitta ob'ekt sifatida birlashtirish uchun ishlatiladi. Bu, masalan, eshik yoki derazani bir blok sifatida yaratish mumkin.
 - **BIM (Building Information Modeling):** Arxitektura va qurilish sohasida ishlatiladigan, binolar va infratuzilmalarni loyihalash, qurish va boshqarish uchun ishlatiladigan raqamli model yaratish texnologiyasi.
-

C

- **CAD (Computer-Aided Design):** Kompyuter yordamida chizma va loyihalar yaratish jarayoni. MCGning asosiy yo'nalishi bo'lib, muhandislik chizmalarini yaratishda ishlatiladi.
 - **Computer Graphics (Kompyuter grafikolari):** Kompyuter yordamida tasvirlarni yaratish va manipulyatsiya qilish texnologiyasi. MCG bu sohaning muhandislikda qo'llanilishi.
 - **Curvature (Egrilik):** Geometrik ob'ektlarning egri chiziqlarini o'lchash va tasvirlash. Bu parametрни analiz qilish orqali yuzalarning shakllarini yanada aniqroq qilish mumkin.
 - **Chamfer (Burchaklarni tekislash):** Chiziq yoki ob'ektning burchagini kesish yoki yumshatish uchun ishlatiladi.
 - **Circle (Doira):** Doira chizish asbobi. Avtomatik ravishda markaz va radiusni belgilab, doira yaratadi.
-

D

- **Digital Representation (Raqamli tasvirlash):** Muayyan ob'ektni yoki shaklni kompyuter orqali raqamli ko'rinishda tasvirlash. 3D modelni yaratishda bu jarayon asosiy ahamiyatga ega.

- **Dimensioning (O'lchamlash):** Chizmada ob'ektlarning o'lchamlarini aniqlash va ko'rsatish jarayoni. Bu, masalan, chizmalar va detallarning aniqligi va to'g'riligini ta'minlaydi.
- **Dynamic Input (Dinamik Kiritish):** Ko'rsatkichni va kursorni ekranda ko'rsatuvchi, foydalanuvchi interfeysi yordamida parametrlar kiritish imkoniyatini beradi.
- **Dimension (O'lcham):** Loyihada ob'ektlarning o'lchamlarini ko'rsatish uchun ishlatiladigan asbob.
- **Draw Panel (Chizish Paneli):** AutoCAD-ning asosiy asboblari paneli bo'lib, turli geometrik shakllarni yaratish uchun kerakli uskunalarni o'z ichiga oladi.

E

- **Edge (Qirra):** 3D modelning ikkita yuzasining kesishgan chizig'i. Edge, ya'ni qirra, modellarning aniq chegaralarini belgilaydi.
- **Extrusion (Ekstrudirovka):** 2D shaklni 3D shaklga aylantirish jarayoni. Masalan, to'g'ri chiziqni ekstruziya qilish orqali prizma aylantirish mumkin.
- **Erase (O'chirish):** Tanlangan ob'ektlarni o'chirish yoki olib tashlash uchun ishlatiladi.
- **Extend (Kengaytirish):** Chiziqni boshqa ob'ektga yoki chizilgan chiziqqa uzaytirish uchun ishlatiladi.

F

- **Face (Yuza):** 3D modelda ikkita qirra o'rtasida joylashgan tekislik. Yuza, ob'ektning tashqi ko'rinishini ta'minlaydi.
- **Fillet (Boshini yumshatish):** Ikki chiziqning uchlarini yumshatish va silliqlash uchun ishlatiladigan metod.
- **Freeze (Qoplash):** Qatlam yoki ob'ektni vaqtincha ko'rinmas qilish. Bu, ko'p qatlamli loyihalarda kerakli qismlarni yashirish uchun foydalidir.

G

- **Geometry (Geometriya):** Ob'ektlarning shakllari, o'lchamlari va ularning o'zaro munosabatlarini o'rganadigan ilmiy soha. MCGda geometrik analizlar 3D modellarning aniqligini ta'minlash uchun ishlatiladi.
 - **G-code (G-kod):** CNC (Computer Numerical Control) mashinalari yoki 3D printerlar tomonidan tushuniladigan buyruqlar to'plami.
 - **Grip (Tutqich):** Ob'ektlarni o'zgartirishda foydalaniladigan uskunalar. Ob'ektning o'ziga tegishli tutqichlar ko'rsatiladi va ulardan foydalanib ob'ektni ko'chirish, aylantirish, o'lchamini o'zgartirish mumkin.
 - **Group (Guruhi):** Bir nechta ob'ektni bitta guruhga birlashtirish, bu orqali ular birgalikda manipulyatsiya qilinishi mumkin.
-

H

- **Hatch (To'ldirish):** Yuzalarda yoki shakllarda materiallar yoki strukturalarni tasvirlash uchun ishlatiladi.
 - **Hierarchy (Ierarxiya):** Ob'ektlarning yuqori va pastki qatlamlarda tartiblangan tizimi. MCGda bu, ko'pincha modelning tuzilishini tashkil qilishda qo'llaniladi.
-

I

- **Isometric View (Izometrik ko'rinish):** Ob'ektning uch o'lchamli ko'rinishini bir xil masofada ko'rsatadigan tasvirlash usuli. Izometrik ko'rinish 3D modellarda keng qo'llaniladi.
 - **Interpolation (Interpilyatsiya):** Raqamli ma'lumotlar o'rtasidagi o'zgarishni aniqlash jarayoni. Bu usul yordamida chizmalarda tasvirlar orasidagi o'rta nuqtalar hisoblanadi.
 - **Insert (Kiritish):** Fayllarni (bloklarni yoki boshqa chizmalarni) loyihaga kiritish uchun ishlatiladi.
 - **Iso Circle (Izometrik doira):** Izometrik chizmada doira chizishda ishlatiladi, chunki oddiy doira izometrik ko'rinishda to'g'ri chizilmaydi.
-

L

- **Layer (Qatlam):** AutoCAD yoki boshqa 3D modellash dasturlarida ob'ektlarni tartibga solish va boshqarish uchun ishlatiladigan qatlamlar. Qatlamlar, chizmalar va loyihalardagi elementlarni izolyatsiya qilishda yordam beradi.
 - **Lattice (Qoplama):** 3D modelning yuzasida tartiblangan gorizontal va vertikal chiziqlar to'plami. Bu, masalan, tarmoq yoki panjaralarni tasvirlashda qo'llaniladi.
 - **Line (Chiziq):** To'g'ri chiziq chizish asbobi. Avtomatik ravishda boshlanish nuqtasini va tugash nuqtasini belgilab, chiziqni yaratadi.
-

M

- **Mesh (Tarmoq):** 3D modelning yuzasini tashkil etuvchi uchburchak yoki poligonlar to'plami. Meshning sifati modelning aniqligi va ko'rkamligini ta'minlaydi.
 - **Modeling (Modellashtirish):** Kompyuter yordamida ob'ektlarning 2D yoki 3D shakllarini yaratish jarayoni. MCGda modellashtirish yordamida har xil texnik detallarning aniq modellari yaratiladi.
 - **Move (Ko'chirish):** Ob'ektni bir joydan boshqa joyga ko'chirish uchun ishlatiladi.
 - **Mirror (Aks ettirish):** Ob'ektni uning aksiga nisbatan qaytarish, bu simmetrik chizmalar yaratish uchun foydalidir.
-

N

- **Normal (Normal vektor):** Yuzaning perpendikulyar bo'lgan yo'nalishi. Normal vektorlar, 3D grafikalarda yuzalarni aniq tasvirlashda yordam beradi.
 - **Node (Tugun):** 3D modelning nuqtasi yoki bog'lanish nuqtasi. Bu, masalan, poligonlar va ob'ektlarni birlashtiruvchi nuqtalarni bildiradi.
-

O

- **Offset (Masofani ko‘paytirish):** Chizilgan ob'ektdan belgilangan masofada yangi ob'ektni yaratish.
 - **Orbit (Aylanish):** 3D ko‘rinishdagi modelni aylanma tarzda ko‘rish uchun ishlatiladi.
-

P

- **Projection (Proyeksiya):** 3D ob'ektni 2D sathga o‘zgartirish jarayoni. MCGda bu, ko‘pincha chizmalarni ko‘rsatishda va tahlil qilishda qo‘llaniladi.
 - **Polyline (Ko‘p chiziq):** Ko‘p nuqtalar orqali o‘tadigan chiziq. Polyline 2D va 3D modellashda ishlatiladi.
 - **Pan (Harakatlantirish):** Ekranda chizmani harakatlantirish, asosan chizma hududini ko‘rish uchun ishlatiladi.
 - **Plot (Chop etish):** Loyihani printer yoki faylga eksport qilib chop etish.
-

R

- **Render (Rendervi qilish):** 3D modellarni realistik ko‘rinishda tasvirlash jarayoni. Render orqali modelning ranglari, yoritilishi, materiallari va boshqa detallari ko‘rsatiladi.
 - **Raster (Raster tasvir):** Piksel asosida tasvirlanadigan rasmlar. Bu turdagi tasvirlar piksellardan iborat bo‘lib, ya'ni har bir nuqta (piksel) ma'lum bir rangni ifodalaydi.
 - **Rotate (Aylantirish):** Ob'ektni o‘q atrofida aylantirish uchun ishlatiladi.
 - **Rectangle (To‘rtburchak):** To‘rtburchak shaklini chizish uchun ishlatiladi.
-

S

- **Shader (Shedar):** Kompyuter grafikalarida yoritish va materialni realistik tarzda tasvirlash uchun ishlatiladigan dasturiy kod.

- **Spline (Splayn):** Egri chiziqlarni tasvirlashda ishlatiladigan egri chiziq. Splinelar ko'pincha silliq va estetik shakllar yaratishda ishlatiladi.
 - **Scale (Masshtab):** Ob'ektni kattalashtirish yoki kichraytirish uchun ishlatiladi.
 - **Stretch (Cho'zish):** Ob'ektni cho'zish va o'lchamini o'zgartirish uchun ishlatiladi.
-

T

- **Texture Mapping (Matnli qoplama):** Yuzalarga matnlar yoki tasvirlarni joylashtirish usuli. Bu usul yordamida 3D modellar yanada realistik ko'rinadi.
 - **Transformation (Transformatsiya):** 3D modelni joylashuvini, shaklini yoki o'lchamlarini o'zgartirish jarayoni.
 - **Trim (Kesish):** Chiziqni boshqa chiziq bilan kesib olish uchun ishlatiladi.
 - **Text (Matn):** Chizmada matn kiritish uchun ishlatiladi.
-

V

- **Vector Graphics (Vektorli grafikalar):** Rasm va tasvirlarni geometrik shakllar orqali tasvirlash. Bu, o'lchamni yo'qotmasdan tasvirni kattalashtirish va tahrir qilish imkoniyatini beradi.
 - **Viewport (Ko'rish maydoni):** Chizmada yoki modelda ko'rishni boshqarish uchun ishlatiladigan oynaning ajratilgan maydoni.
-

X

- **Xref (Tashqi havola):** Boshqa chizmalar yoki fayllarni joriy chizmaga ulash. Bu metod orqali turli jamoalar birgalikda ishlashda chizmalarni almashish imkoniyatiga ega bo'ladi.
-

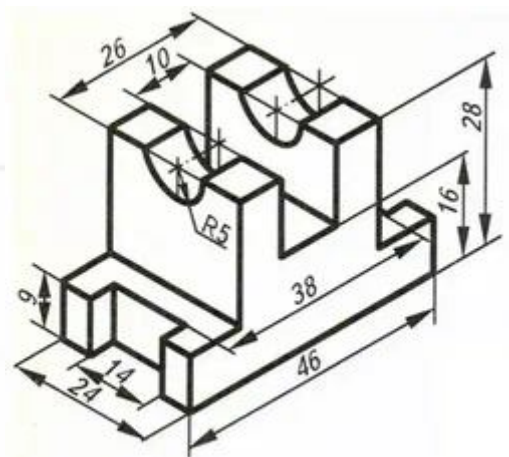
Z

- **Zoom (Kattalashtirish):** Chizmada yoki modelda ko'rinishni yaqinlashtirish yoki kichraytirish uchun ishlatiladi.
-

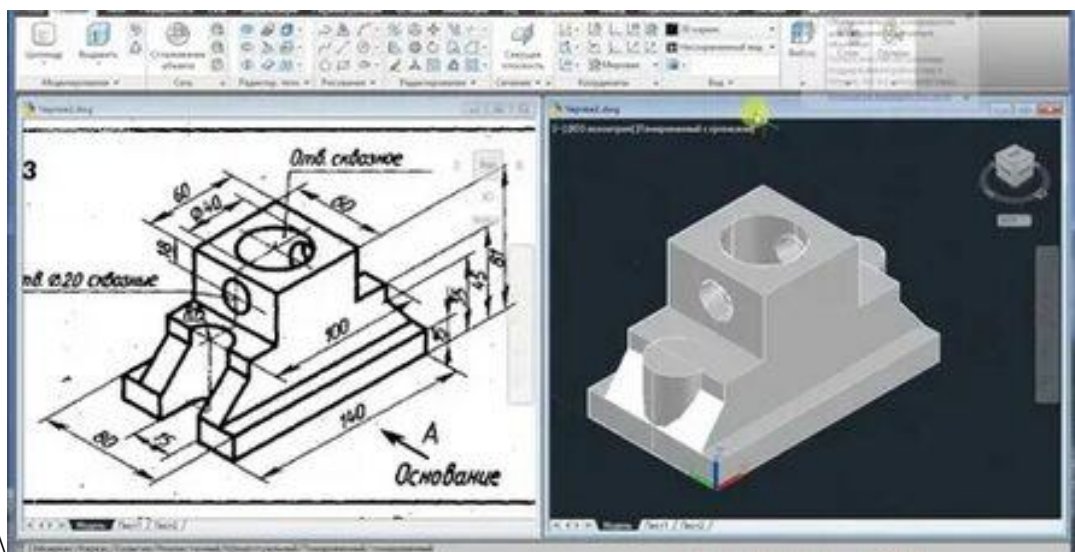
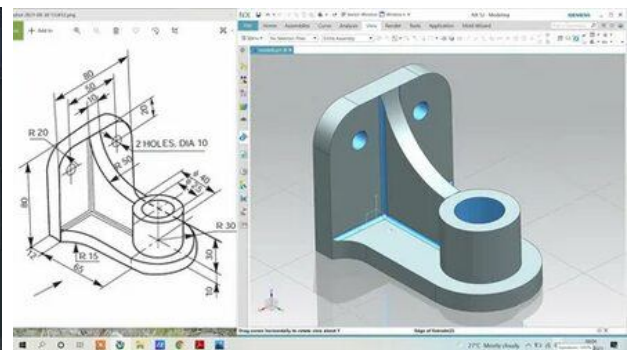
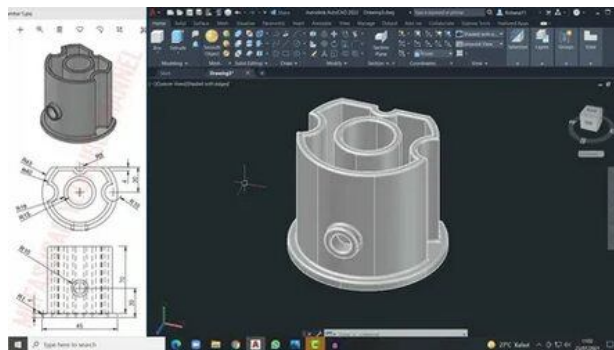
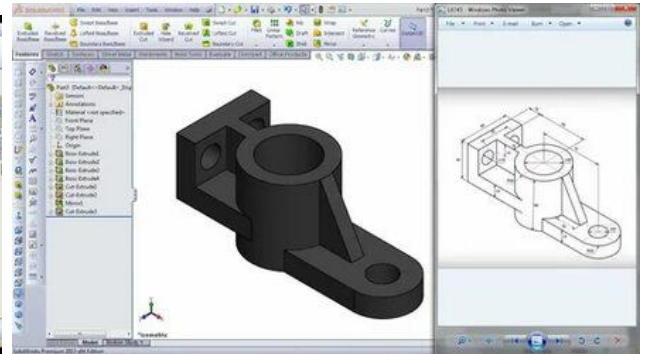
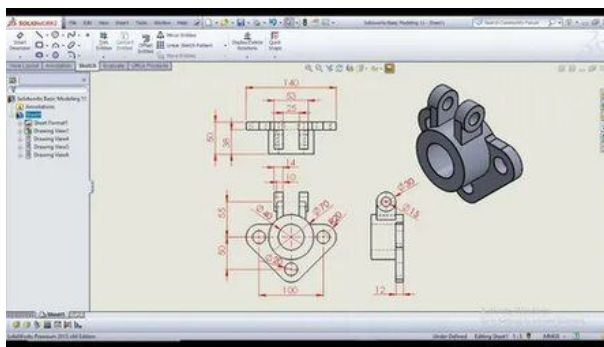
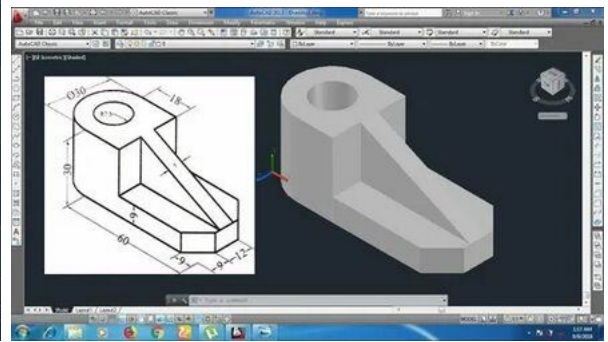
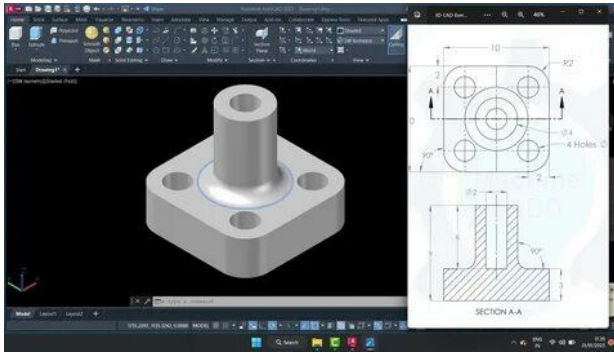
ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C. – *Technical Drawing*
2. French, T. E., Vierck, C. J. – *Engineering Drawing and Graphic Technology*
3. Zagorskiy G. P. – *Inzhenernaya Grafika* (rus tilida)
4. Popov I. G., Ivanov M. V. – *Nachertatelnaya Geometriya, Inzhenernaya Grafika*
5. Kondratev V. N., Sakharov G. A. – *Inzhenernaya Grafika i Nachertatelnaya* Kuznetsov N. P. – *Nachertatelnaya Geometriya*
6. Bogolyubov V. F. – *Proyeksionnaya Geometriya i Inzhenernaya Grafika*
7. Shmelev I. N. – *Cherchenie i Nachertatelnaya Geometriya*
9. Shpitalniy V. P. – *Osnovy Raboty v AutoCAD*
10. Zuev V. V. – *Kurs 3D Modelirovaniya v SolidWorks*
11. Timoshenko V. A. – *Kompyuternaya Grafika: Osnovy Raboty v AutoCAD i Kompas*
12. Lamit, L. – *Mastering AutoCAD*
13. GOST 2.301-68 – ESKD (Yevrosiyo standartlari bo'yicha chizma qoidalari)
14. ISO 128 – *Technical Drawings – General Principles of Presentation*
15. Mullin J. – *Engineering Drawing and Design*
16. А. Федоренков, А.Кимаев, AutoCAD 2002: «Практический курс», Москва, «ДЕСС СОМ», 2002г., 340 ÷ 374 бетлар.
17. Б. Барчард ва бошқалар. «Внутренний мир AutoCAD» (Инглизчадан таржима) Киев: ДияСофт 2000. III-боб.
18. www.tdpu.uz
19. www.ziyonet.uz
20. www.edu.uz

Detalning asosiy ko‘rinishi va yaqqol tasviri



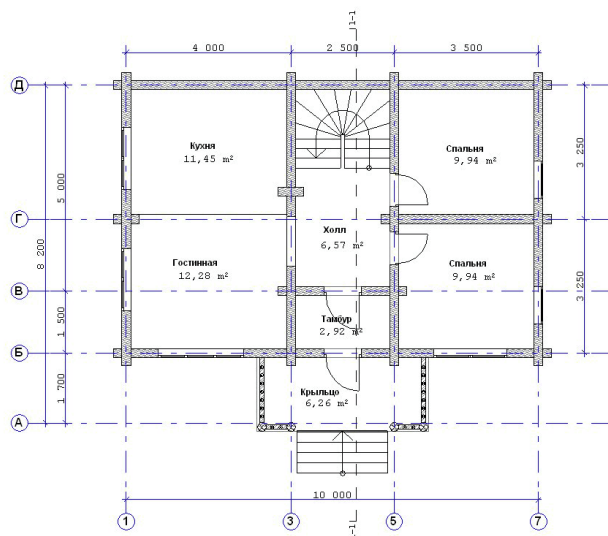
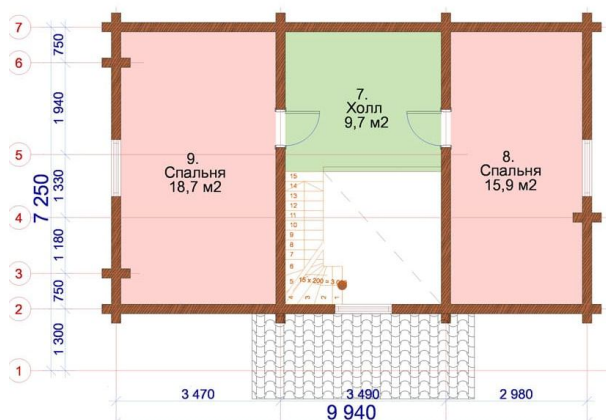
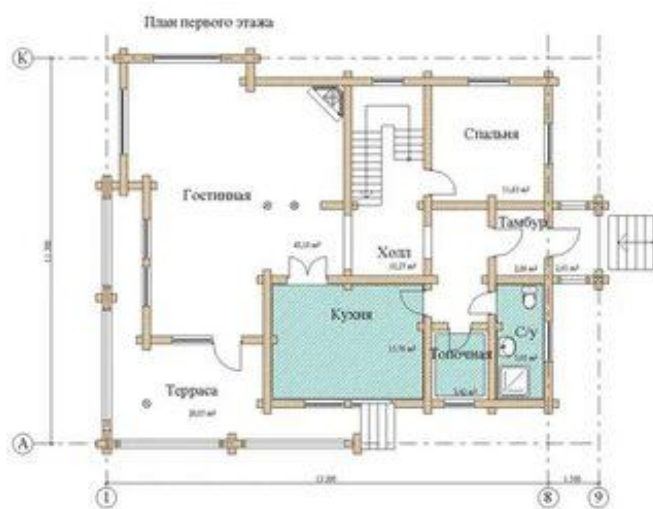
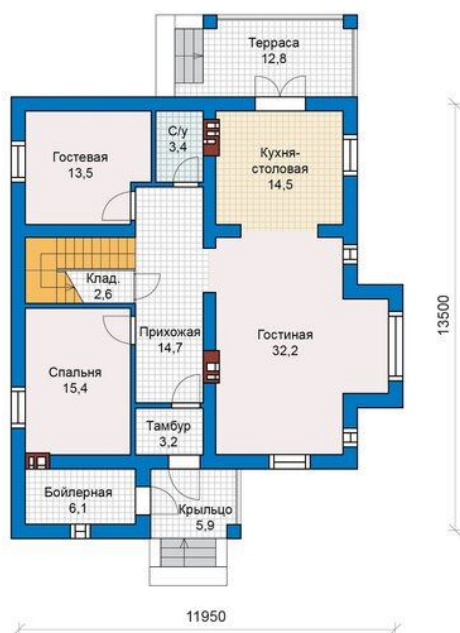
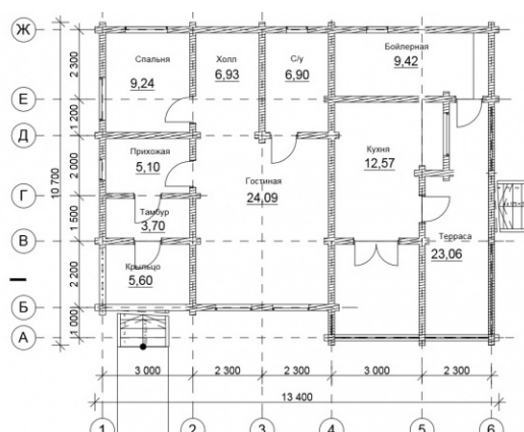
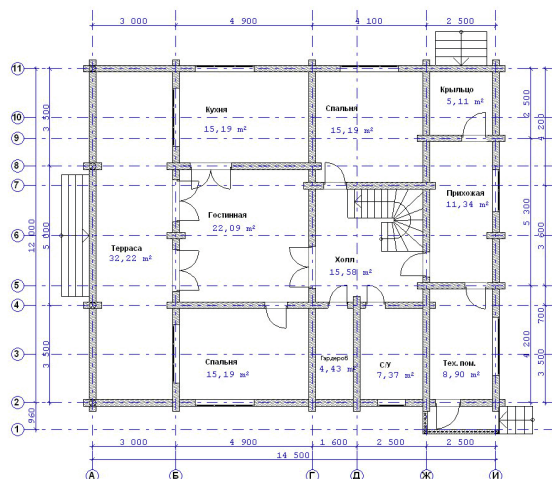
Detailing 3D virtual modeli



Bino fasadi turlari



Bino plani turlari



MUNDARIJA:

KIRISH. MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI FANINING MAQSAD VA VAZIFALARI	3
MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI FANINING MAQSAD VA VAZIFALARI.....	3
I BO‘LIM. NAZARIY QISM. KOMPYUTER GRAFIKASINING RIVOJLANISH TARIXI	5
2-MAVZU: AUTOCAD DASTURINI O‘RNATISH. AUTOCAD DASTURINI ISHGA TUSHIRISH VA ISHCHI OYNANI SOZLASH. AUTOCAD DASTURI INTARFEYSI VA ASOSIY USKUNALAR PANELLARI INTERFEYSI VA ASOSIY USKUNALAR PANELLARI.....	14
3-MAVZU: “ИЗМЕХИТ” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	21
4-MAVZU: “РАЗМЕР” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI. SHRIFT VA O‘LCHAM QO‘YISH TURLARINI O‘ZGARTIRISH.....	25
5-MAVZU: TARKIBIDA “ТУТАШМА” VA TAKRORLANUVCHI ELEMENTLAR QATNASHGAN DETAL CHIZMASINI BAJARISH VA SAQLASH TARTIBI.....	30
6-MAVZU: “ВИД”, “ВИЗИУАЛНИ СТИЛЬ” VA “ОРБИТА” USKUNALAR PANELLARI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	36
7-MAVZU: “МОДЕЛИРОВАНИЕ” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI. “РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕЛА” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	42
8-MAVZU: 3D MUHITDA O‘YISH CHIZIQLARI ORQALI BERILGAN YANGI DETALNI LOYIHALASH.....	47
9-MAVZU. YIG‘ISH CHIZMASIDAGI 2TA O‘ZARO BIRIKUVCHI NOSTANDART DETAL ISH CHIZMASINI VA 3D VIRTUAL MODELINI BAJARISH.....	52
10-MAVZU. KO‘P XONALI UYNING PLANI VA 3D VIRTUAL MODELINI TOM YOPILMASI BILAN BAJARISH.....	59
II BO‘LIM. AMALIY MASHG‘ULOTLAR. 1-MAVZU: AUTOCAD DASTURINI O‘RNATISH. AUTOCAD DASTURINI ISHGA TUSHIRISH VA ISHCHI OYNANI SOZLASH. AUTOCAD DASTURI BINTERFEYSI VA ASOSIY USKUNALAR PANELLARI	70

2-MAVZU: “ЧЕРЧЕНИЯ” (DRAWING) VA “ИЗМЕРИТ” USKUNALAR PANELI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	75
3-MAVZU: “ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКА” VA “СВОЙСТВА” USKUNALAR PANELLARI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	80
4-MAVZU: “РАЗМЕР” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI. SHRIFT VA O‘LCHAM QO‘YISH TURLARINI O‘ZGARTIRISH.....	83
5-MAVZU: TARKIBIDA “TUTASHMA” VA TAKRORLANUVCHI ELEMENTLAR QATNASHGAN DETAL CHIZMASINI BAJARISH VA SAQLASH TARTIBI.....	89
6-MAVZU: DETALNING BERILGAN IKKI KO‘RINISHI BO‘YICHA UNING YETISHMOVCHI PROYEKSIYASINI TOPISHGA DOIR CHIZMA BAJARISH, UNI TAXT QILISH VA CHOP ETISH.....	91
7-MAVZU: “ВИД”, “ВИЗИУАЛНИИ СТИЛЬ” VA “ОРБИТА” USKUNALAR PANELLARI VA ULARDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	94
8-MAVZU: “МОДЕЛИРОВАНИЕ” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	98
9-MAVZU: “РЕДАКТИРОВАНИЕ ТЕЛА” USKUNALAR PANELI VA UNDAGI USKUNALARDAN FOYDALANISH USULLARI.....	103
10-MAVZU: CHIZMASI BERILGAN DETALNING 3D VIRTUAL MODELINI QURISH.....	106
11-MAVZU: DETALNING 3D VIRTUAL MODELINI QOG‘OZGA JOYLASHTIRISH VA UNI CHOP ETISH TARTIBI.....	109
12-MAVZU: 3D MUHITDA O‘YISH CHIZIQLARI ORQALI BERILGAN YANGI DETALNI LOYIHALASH.....	111
13-MAVZU: BOLTLI YOKI SHPILKALI BIRIKMA CHIZMASINI VA 3D VIRTUAL MODELINI QURISH.....	115
14-MAVZU: YIG‘ISH CHIZMASIDAGI 2 TA O‘ZARO BIRIKUVCHI NOSTANDART DETAL ISH CHIZMASINI VA 3D VIRTUAL MODELINI BAJARISH.....	119
15-MAVZU: KO‘P XONALI UYNING PLANI VA 3D VIRTUAL MODELINI TOM YOPILMASI BILAN BAJARISH.....	122
ATAMALARNING IZOHLI LUG‘ATI.....	127
ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	134
ILOVALAR.....	135

ERGASHEVA DILAFRUZ CHORI QIZI

MUHANDISLIK

KOMPYUTER GRAFIKASI

O'QUV QO'LLANMA

Muharrir: Qurbonali AZIZOV

Texnik muharrir: Siyovush QURBONOV

Tasdiqnoma. № №1149425

Terishga berildi: 25. 04. 2026 y.

Bosishga ruxsat etildi: 28. 04. 2026 y.

Ofset qog'oz. Qog'oz bichimi: 60 x 84 1/16 .

“Times Roman” gar. Ofset bosma.

Hisob nashriyot t.: 9. Shartli b. t.: 9.

Adadi: 50 nusxa. Buyurtma № 112

“ Ta’lim innovatsiyalari ” nashriyotida tayyorlandi.
181300. Shahrisabz shahri, Shahrisabz davlat pedagogika
instituti, “Shahrisabz” ko’chasi, 10 - uy.

“O‘ZKITOB SAVDO NASHRIYOTI” bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Shayxontoxur tumani, Jangoh MFY, Jangoh mavzesi,
37-uy.

O'QUV ADABIYOTINING NASHR RUXSATNOMASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va
innovatsiyalar vazirligining 2025 yil "21" Avgust
dagi "316"-sonli buyrug'iga asosan

D.CH.ERGASHEVA

(muallifning familiyasi, ismi-sharifi)

Tasviriy sanat va muhandislik grafikasi

(ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi))

_____ ning
talabalari (o'quvchilari) uchun tavsiya etilgan

Muhandislik kompyuter grafikasi

(o'quv adabiyotining nomi va turi: darslik, o'quv qo'llanma)

_____ ga
O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi
tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr
etishga ruxsat berildi.

Vazir



K.Sharipov

No 998011