

**Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра основ конструювання механізмів і машин

Методичні рекомендації

до лабораторних робіт з використанням програмного продукту Компас - 3D
(розділ «Комп'ютерна графіка»)
для студентів напрямку 6.050303 Переробка корисних копалин

*Дніпропетровськ
ДВНЗ «НГУ»
2014*

Методичні рекомендації до лабораторних робіт з використанням програмного продукту Компас - 3D (розділ «Комп'ютерна графіка») для студентів напрямку 6.050303 Переробка корисних копалин /Т.С. Савельєва, Т.О. Письменкова О.В. Федоскіна, – Д.: ДВНЗ «НГУ», 2014. – 36 с.

Затверджено на засіданні редакційної ради університету (протокол № 2 від 09.02.2015 р.) на підставі експертизи методичної комісії з напрямку підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин за поданням кафедри основ конструювання механізмів і машин.

Подано методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» розділ «Комп'ютерна графіка» в освітньо-кваліфікаційній програмі підготовки фахівців напрямку підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин.

Відповідальний за випуск завідувач кафедрою основ конструювання механізмів і машин, канд. техн. наук, доцент К.А. Зіборов.

ЗМІСТ

Вступ	4
Основні поняття, терміни і визначення	5
Загальні відомості про програмне середовище Компас 3D	6
Лабораторна робота № 1 «Підготовка файлу креслення»	7
Лабораторна робота № 2 «Ознайомлення з основними командами системи Компас 3D»	14
Лабораторна робота № 3 «Побудова спряжень»	19
Лабораторна робота № 4 «Виконання креслення деталі»	24
Лабораторна робота №5 «Ознайомлення з роботою прикладних бібліотек системи Компас 3D»	28
Література	35

ВСТУП

Методичні вказівки складено для студентів напряму 6.050303 Переробка корисних копалин (спеціалізація «Збагачення корисних копалин») у рамках вивчення дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка».

Навчальні цілі методичних вказівок – формування у студентів умінь зображення просторових об'єктів на площині, створювання графічної документації і на цій основі одержати навички складання креслень технічних деталей і споруджень із урахуванням вимог ЕСКД (Єдиної системи конструкторської документації), застосовуючи сучасні інформаційні технології.

У представлених методичних рекомендаціях для навчання використовується програмний продукт Компас 3D як систему двомірної векторної комп'ютерної графіки для виконання геометричного креслення. Ця система є базовою для реалізації прикладних програм.

При виконанні лабораторних робіт студент знайомиться з програмним середовищем продукту Компас 3D та вивчає інтерфейс, засвоює навички роботи з командами і шарами, знайомиться з одиницями виміру. Дали студенти набуває навички роботи за допомогою панелей інструментів та головного меню, вчиться створювати, виділяти і вилучати об'єкти, створювати текстові стилі і редагувати розмірні стилі. Студенти вивчають можливі варіанти завдання координат точок з використанням локальних, глобальних, клавіатурних та крокової прив'язок. За допомогою команд палітри «редактирование» навчаються редагувати об'єкти креслення та набувають навичок для виконання креслення спряжень геометричних тіл.

Отримані знання в системі Компас 3D дозволять студентам швидко і якісно виконувати проектно-конструкторські роботи з використанням комп'ютерних технологій.

Вивчення дисципліни забезпечує набуття студентом базових знань та умінь, які дозволять підходити комплексно до інженерної діяльності на машинобудівних та гірничих підприємствах, а також в проектних організаціях.

Основні поняття, терміни і визначення

Інтерфейс – у перекладі з англійської мови означає «зовнішній вигляд» програмного продукту (панелі інструментів, головне меню, його робоча область і т.д.).

Команда виконує пов'язану з нею дію (і навпаки, кожній дії в Компас відповідають одна або кілька команд). Команди використовуються для створення примітивів, для дій над ними і для зміни характеристик креслення.

Примітив – це елемент креслення, створений при виконанні певної команди. Кожен примітив обробляється системою як єдине ціле.

Шар – елемент системи Компас (подібний до кальки), на якому розміщуються об'єкти креслення. Шар є віртуальною характеристикою кожного примітиву (кожен елемент креслення обов'язково належить одному шару). Кожен шар в свою чергу належить до одного конкретного виду.

Вид – елемент системи Компас, що дозволяє задати масштаб з яким будуть створюватися креслення усередині шарів що перебувають в даному виді. Креслення підтримує до 255 видів. Вид підтримує до 255 шарів.

Шаблон – креслення, на базі якого будуть виконуватися подальші побудови.

Макроелемент – об'єкт, що являє собою об'єднаний набір примітивів, сприйнятий системою як єдине ціле. Один и той самий макроелемент може бути вставлений у креслення необмежену кількість разів.

Геометричний калькулятор – механізм одержання кількісної інформації про параметри і взаємне розташування об'єктів з метою використання її при побудові інших об'єктів.

Оновлення зображення – відродження екранних координат об'єктів креслення з наступним їх відновленням.

Піктограма ЛСК – елемент інтерфейсу робочого поля Компас, що показує напрямок осей локальних (ої) систем (и) координат.

Бібліотека - це програмний модуль, створений для розширення стандартних можливостей системи КОМПАС-3D. Бібліотека являє собою орієнтовану на конкретне завдання підсистему автоматизованого проектування, що після виконання проектних розрахунків формує готові конструкторські документи або їхні комплекти.

Сучасна властивість – властивість якого-небудь параметра, використовувана в системі в даний момент.

Властивість «за умовчанням» – властивість якого-небудь параметра, встановлена на етапі розробки програмного продукту. Ця властивість може бути змінена користувачем, після чого вона переходить у розряд поточних.

Загальні відомості про програмне середовище Компас 3D

Система дозволяє одночасно завантажувати для роботи кілька документів і відкривати кожний з них у декількох вікнах. Доступ до команд системи здійснюється як через традиційні меню, що випадають, так і через кнопкові інструментальні панелі.

Система КОМПАС-3D дозволяє розробляти шість видів документів:

- **Зборка** - це електронний документ, що дозволяє виконувати в аксонометрії складальні одиниці із твердотілих деталей. Файл документа *Зборка* має розширення *.a3d.

- **Деталь** - це електронний документ, що дозволяє створювати твердотілі моделі. Файл документа *Деталь* має розширення *.m3d.

- **Лист** - це електронний аркуш креслення, оформлений відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ 2.104-68. *Креслення* в Компасі — це документ, що може містити в собі довільну кількість видів, технічні вимоги, рамку й основний напис (штамп), а також різні спеціальні позначення (шорсткості, зварених швів, допусків) і т.д. Для кожного виду можна задавати власний масштаб. Файл документа *Аркуш* має розширення *.cdw.

- **Фрагмент** - це чистий електронний аркуш без рамок, на якому виконуються графічні роботи, тобто *Фрагмент* відрізняється від креслення відсутністю об'єктів оформлення. Фрагмент підходить для зберігання зображень, які не потрібно оформляти як аркуш креслення (ескізи промальовування, розробки й т.д.). Крім того, у фрагментах зручно зберігати створені типові рішення й конструкції для наступного використання в інших документах. Таким чином, фрагмент можна зрівняти із кресленням, у якого є всього один вид у масштабі 1:1, а всі об'єкти оформлення креслення (рамка й штамп, технічні вимоги, незазначена шорсткість) відсутні. Файл документа *Фрагмент* має розширення *.fgrw.

- **Текстовий документ** - це електронний аркуш, оформлений відповідно до ГОСТ 2.104-68 з основним написом для текстових конструкторських документів. *Текстово-графічний документ* може складатися з довільної кількості сторінок тексту, що супроводжуються ілюстраціями у форматі креслень або фрагментів КОМПАС. Файл *Конструкторський документ* має розширення *.kdw.

Специфікація - це електронний документ, оформлений відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ 2.108-68. Файл документа *Специфікація* має розширення *.cprw.

Системи координат.

При роботі в КОМПАС використовуються Декартові праві системи координат.

Початок абсолютної системи координат креслення завжди перебуває в лівій нижній точки габаритної рамки формату.

Початок системи координат фрагмента не має такої чіткої прив'язки, як у випадку креслення. Тому, коли відкривається новий фрагмент, точка початку його системи координат автоматично відображається в центрі вікна.

Для зручності роботи користувач може створювати в документі велику кількість локальних систем координат (ЛСК) і оперативно перемикатися між ними.

Одиниці виміру.

У КОМПАС використовується метрична система мер.

Відстані між точками на кресленнях і фрагментах обчислюються й відображаються в міліметрах за умовчанням. При цьому користувач завжди працює з реальними розмірами (у масштабі 1:1), а наступне розміщення зображення на форматі аркуша креслення виконується за допомогою вибору підходящого масштабу виду.

Використання посилань на зовнішні фрагменти

Можна створити зображення елемента в окремому фрагменті, а потім вставити його в креслення зовнішнім посиланням (тобто без фізичного копіювання усередину креслення) стільки разів, скільки потрібно.

Якщо надалі буде потрібно модифікація, досить буде відредагувати тільки фрагмент-джерело, а зміни всіх його вставок будуть виконані автоматично при відкритті головного документа (а якщо він відкритий - то безпосередньо після виправлення фрагмента-джерела).

Той самий зовнішній фрагмент можна вставляти як зовнішнє посилання в кілька різних креслень.

Бібліотеки типових фрагментів

Для того, щоб упорядкувати зберігання типових фрагментів, часто використовуваних при розробці креслень, до складу Компас (починаючи з версії 5.3) включений спеціальний модуль - бібліотека фрагментів.

Він дозволяє зберігати фрагменти не у вигляді окремих файлів на диску, а в єдиному файлі бібліотеки, організованому як ієрархічна структура (дерево папок і документів у стилі Windows). При переміщенні за структурою бібліотеки для кожного занесеного в неї фрагмента відображається назва, коментар і вміст. Для переходу до редагування фрагмента досить двічі клацнути мишею на його назві.

Функціональні клавіші

Для зручної роботи з системою зберігається можливість використання функціональних клавіш, а саме:

- ◆ F1 – виклик довідкової системи Компас.
- ◆ F4 – виклик менеджера документу.
- ◆ Ctrl+F4 – закриття файлу поточного креслення.
- ◆ Alt+F4 – закриття програмного середовища Компас.
- ◆ F5 – перебудувати креслення.
- ◆ Ctrl+F6 – послідовне перемикання між відкритими документами.
- ◆ F7 – вмикання/вимикання округлення лінійних величин до значень, кратних кроку курсору.
- ◆ F8 – перемикання режиму ортогонального креслення.
- ◆ F9 – показати документ повністю.
- ◆ Ctrl+F9 – оновити зображення.
- ◆ F10 – активувати головне падаюче меню.
- ◆ Esc – переривання поточної команди.
- ◆ Enter – підтвердження введення даних у поле.
- ◆ Ctrl+Enter – створення об'єкту.
- ◆ Delete – видалення виділеного об'єкту (ів) або тексту.
- ◆ Ctrl+C – копіювання об'єкту у буфер обміну Windows.
- ◆ Ctrl+D – перемикання активності глобальних прив'язок.
- ◆ Ctrl+N – створення нового документу.
- ◆ Ctrl+O – відкриття існуючого документу.
- ◆ Ctrl+V – вставка об'єкту з буферу обміну Windows у поточне креслення.
- ◆ Ctrl+P – виведення поточного креслення на друк.
- ◆ Ctrl+T – режим перебору об'єктів.
- ◆ Ctrl+S – збереження поточного креслення.
- ◆ Ctrl+X – вирізання об'єкту в у буфер обміну.
- ◆ Ctrl+Z – відміна останньої дії.

Лабораторна робота № 1

Підготовка файлу креслення

Мета роботи: ознайомитись з програмним середовищем та вивчити інтерфейс програми, засвоїти навички роботи з основними командами Компас 3D.

Інтерфейс програми Компас 3D

При першому запуску інтерфейс Компас 3D налаштований на властивість за умовчанням (Рис.1.1), окрім «дерева побудови».

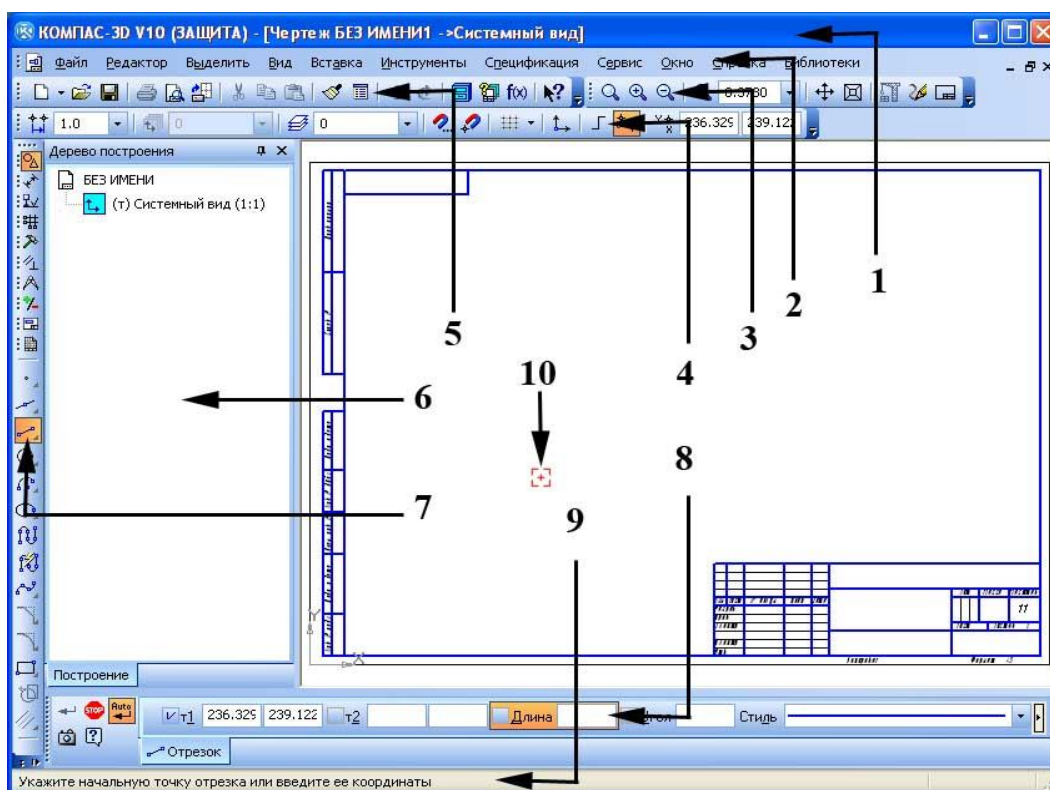


Рис. 1.1. Інтерфейс графічної системи Компас 3D

Інтерфейс графічної системи Компас 3D складається з наступних елементів:

- 1 - заголовок вікна;
- 2 – головне падаюче меню;
- 3 - панель вид;
- 4 - панель поточний стан;
- 5 - стандартна панель;
- 6 - дерево побудови;
- 7 - компактна панель;
- 8 - панель властивостей;
- 9 - рядок повідомлень;
- 10 - курсор системи.

Контекстне меню

Ліва кнопка миші застосовується для вибору і позначення точки на екрані. Натискання правої кнопки миші викликає появу контекстного меню. Залежно від місця розташування курсору й типу задачі, контекстне меню має різний зміст і форму, наприклад, забезпечує швидкий доступ до опцій, необхідних для поточної команди (рис.1.2).

Для виклику дерева побудови необхідно клацнути правою кнопкою миші на порожньому місці робочого поля креслення, та в контекстному меню що з'явиться натиснути «дерево построения».

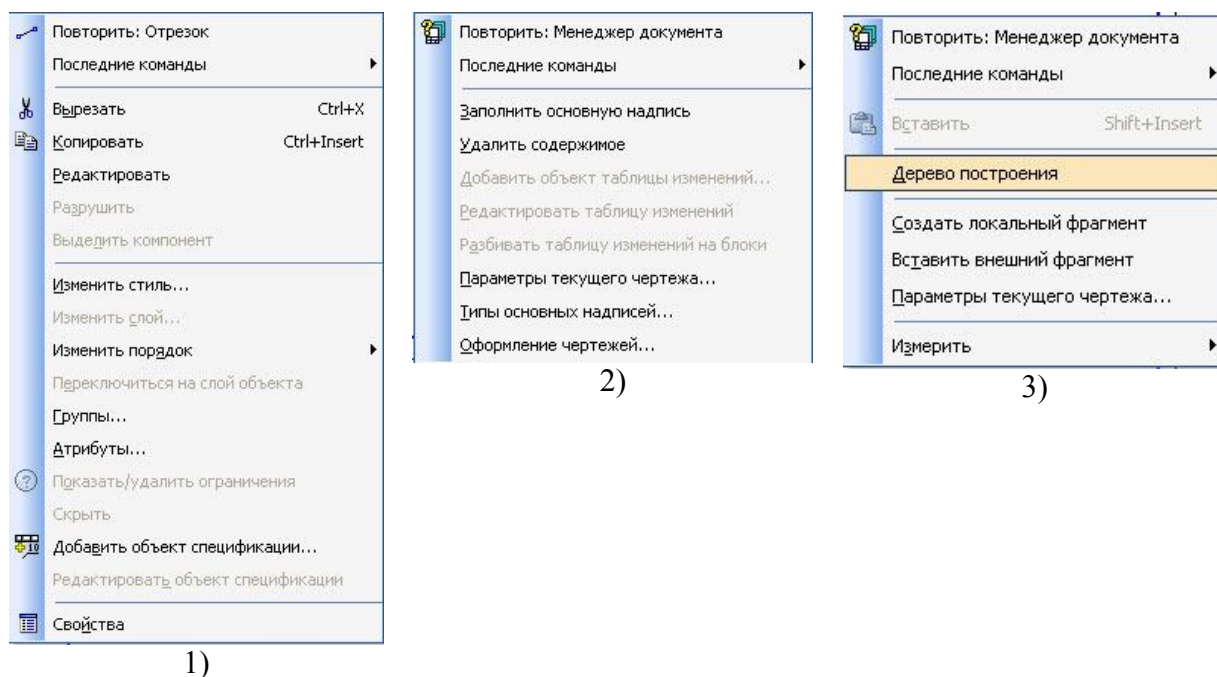


Рис. 1.2. Контекстне меню:

- 1) – при натисканні на виділеному об'єкті; 2) – при натисканні на основний надпис штампу;
- 3) – при натисканні на порожньому місці робочого поля креслення.

Команди об'єктних прив'язок

Це є спеціальні команди автоматичної побудови.

Система аналізує об'єкти, найближчі до поточного положення курсору. Визначає їхні характерні точки, наприклад, кінець або центр відрізка, центр окружності, точку перетинання двох ліній і т.п. і видає інформацію у вигляді підказок. Користувач фіксує курсор в одній із цих точок. Застосування прив'язок дозволяє точно встановити курсор у потрібну точку, причому не обов'язково, щоб координати курсору в момент клацання точно збігалися з координатами потрібної точки.

Прив'язки бувають двох видів: глобальні і локальні.

Глобальні діють постійно при введенні або редагуванні об'єктів. Встановити набір глобальних прив'язок можна в діалогові вікні **Параметры** (меню **Сервис – Параметры – Система - Графический редактор - Привязки**). Для поточного сеансу роботи із графічним документом можна настроїти типи прив'язок за допомогою діалогового вікна **Установка глобальных привязок** (рис. 1.3). Для виклику цього діалогового вікна необхідно клацнути на кнопці **Установка глобальных привязок**  на панелі Поточного стану.

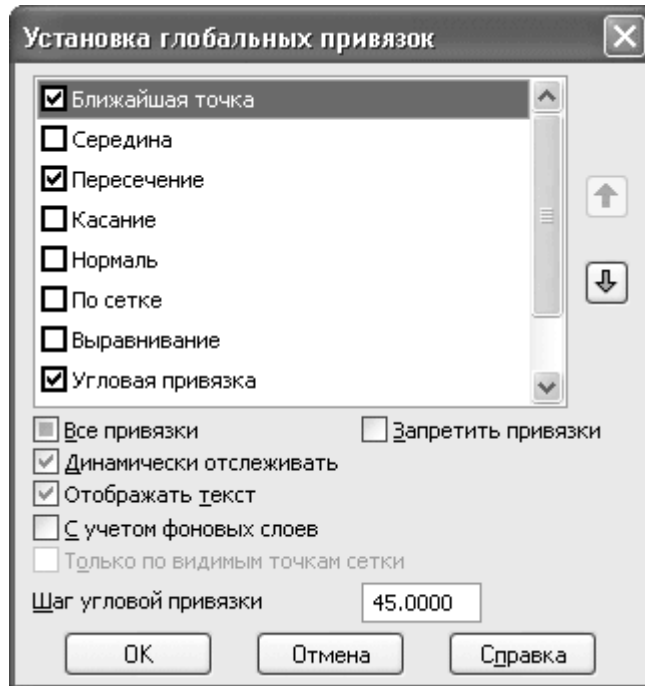


Рис. 1.3. Вікно встановлення глобальних прив'язок

Локальні прив'язки можуть викликатися при вводі конкретного об'єкта і не запам'ятовуються системою для наступних викликів команд побудови геометрії. Щоб скористатися тієї або іншою локальною прив'язкою, слід викликати одну з команд контекстного підміню **Привязка** або скористатися меню, що розкриваються, кнопки локальних прив'язок, яка розміщена останньою на панелі **Глобальные привязки**.

У системі КОМПАС доступні наступні типи прив'язок:

- **Ближайшая точка** – дозволяє прив'язатися до найближчої для курсора характерної точки (початок відрізка, точка початку системи координат та ін.).
- **Середина** – дозволяє фіксувати курсор на середині найближчого прямолінійного об'єкта.
- **Пересечение** – включення цієї прив'язки вказує системі на необхідність відслідковувати найближчі до курсора перетинання ліній.
- **Касание** – дія цієї прив'язки розміщає курсор таким чином, щоб створюваний об'єкт (відрізок, дуга) торкався найближчої до поточного положення курсору точки об'єкта, розташованого поруч.
- **Нормаль** – діє аналогічно попередньої, з тою тільки різницею, що створюваний об'єкт розміщається по нормалі до найближчого об'єкта.
- **По сетке** – виконує прив'язку курсору до точок координатної сітки (навіть якщо відображення самої сітки в цей момент виключене).
- **Выравнивание** – при переміщенні курсора система виконує вирівнювання (по горизонталі або по вертикалі) по характерних точках прилеглих об'єктів або по останній зафіксованій точці (наприклад, по першій точці відрізка, що попередній точці ламаної або кривій Безье й т.п.).
- **Угловая привязка** – дозволяє фіксувати курсор під певним кутом до останньої зафіксованої точки створюваного об'єкта. Крок кутової прив'язки можна настроїти в діалогові вікні налаштування прив'язок.
- **Центр** – виконує прив'язку до центрів кіл, дуг або еліпсів.
- **Точка на кривой** – просто розміщає курсор на довільній кривій.

Створення шарів кресленика.

Кожен шар має певні властивості: статус, номер, ім'я, належність до певного виду, активність, видимість, колір та коментар. Будь-який шар або вид може бути в одному з чотирьох станів: поточний, фоновий, погашений і активний.

Поточний вид тільки один на кресленні, і в ньому можна виконувати будь-які операції створення, редагування і видалення. Всі знову створювані елементи зберігаються тільки в поточному виді та промальовуються встановленим кольором за замовчуванням.

Фоновий вид - таких видів на кресленні може бути декілька, і відображаються вони на екрані пунктирними лініями. У фонових видах доступні тільки операції прив'язки до крапок, зміст виду не доступно для редагування.

Погашений вид - види, які відображаються на кресленні габаритними рамками, сам зміст рамок не показується.

Активний вид - активними може бути кілька видів. Їхні елементи доступні для операцій редагування й видалення. Елементи активних видів зображуються на кресленні одним кольором (чорним), установленим при настройці.

Для перемикання між видами і шарами можна використовувати менеджер документу або відповідні піктограми панелі «поточний стан».

Завдання: підготувати файл креслення форматом A3, розробити два види та шари креслення з відповідними властивостями.

Порядок виконання роботи

Виконати:

1. Створіть нове креслення:

- відкрийте робоче середовище Компас 3D (на стандартній панелі - піктограма **Создать**);



- клацніть у діалоговому вікні **Новый документ** по піктограмі **Чертеж**, відкриється вікно креслення.

2. Створити види масштабом 1:1:

- виберіть команду падаючого меню «вставка/вид». З'явиться панель властивостей для створення виду (рис.1.4);
- задайте параметри виду (табл.1.1). Кожен вид має певні властивості: номер, ім'я, колір, масштаб, локальну систему координат або габаритну рамку, кут повороту осей координат.

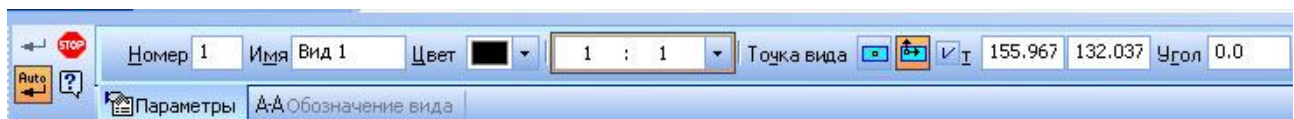


Рис. 1.4. Панель властивостей при створенні виду

- після того як задані необхідні параметри виду, задайте початок координат (клацніть мишею у необхідному місці креслення).

3. Створити системний шар:

- натисніть на піктограму  «менеджер документа», або виберіть команду падаючого меню «вставка / слой». Відкриється вікно «Менеджер документа»;
- в лівому стовпчику виберіть напис «Системный вид», в правому стовпчику відобразиться «системный слой» з відповідними властивостями;
- у вікні «менеджер документа» (рис.1.5), задати властивості системного шару згідно з табл. 1.1.;

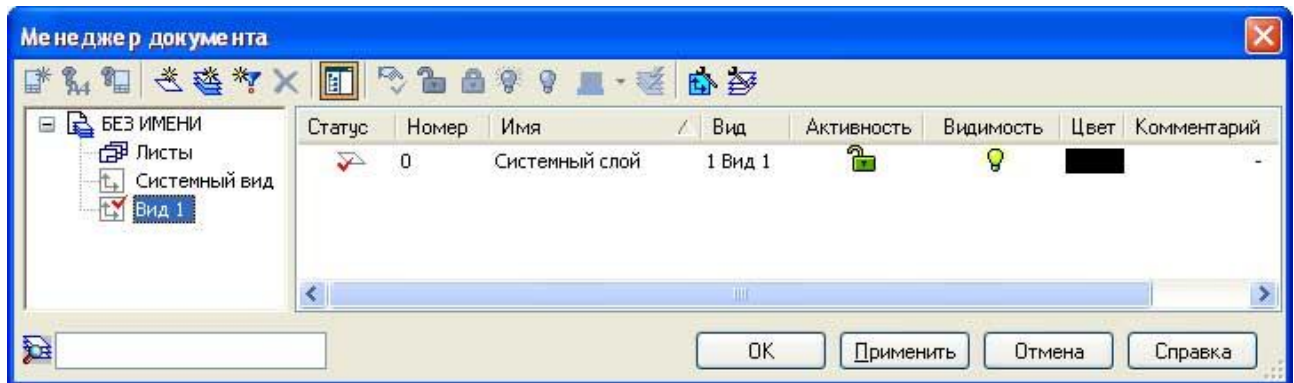


Рис. 1.5. Менеджер документа

- на панели инструментов диалогового окна менеджера документов натисніть на піктограму  «создать слой». В левой части окна з'явиться новый шар – слой 1 (рис.1.6.). Задати його властивості у відповідності з табл. 1.1;
- повторяючи описані дії створіть вид 1 та вид 2 з відповідними шарами користуючись табл.1.1.

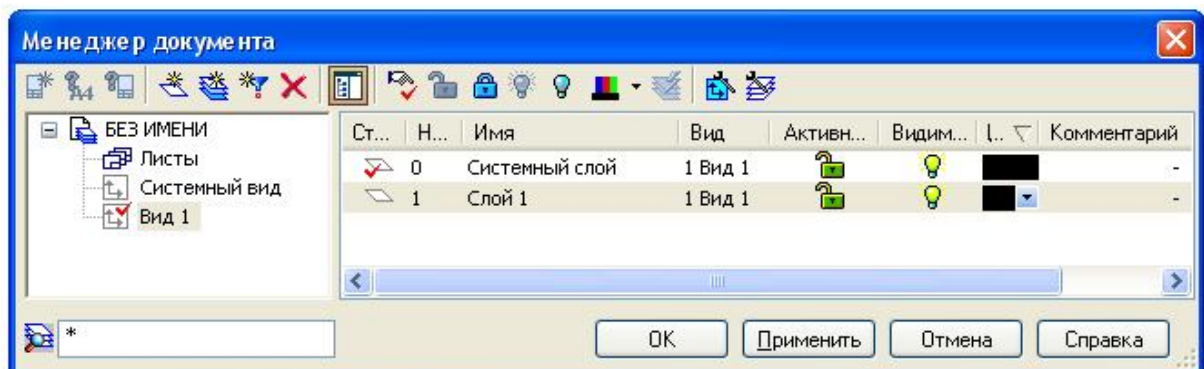


Рис. 1.6. Менеджер документа

Властивості шарів

Назва виду (масштаб)	Назва шару	Призначення	Колір шару
1	2	3	4
Системний вид (1:1)	Системний шар	Формується автоматично при створенні нового документу	Чорний або білий
Вид 1 (1:1)		Для креслення та нанесення розмірів головного виду	
	Системний шар	Формується автоматично при створенні нового документу	Чорний
	Шар 1	Для проведення ліній основного контуру (суцільних основних ліній)	Червоний
	Шар 2 або осі	Для проведення осьових і центрових ліній	Жовтий
	Шар 3	Для нанесення розмірів та інших атрибутів креслення	Зелений
	Шар 4	Для проведення ліній невидимого контуру (штрихових ліній)	Голубий
Вид 2 (1:1)		Для креслення та нанесення розмірів другого виду	
	Системний шар	Формується автоматично при створенні нового документу	Чорний
	Шар 1	Для проведення ліній основного контуру (суцільних основних ліній)	Червоний
	Шар 2 або осі	Для проведення осьових і центрових ліній	Жовтий
	Шар 3	Для нанесення розмірів та інших атрибутів креслення	Зелений
	Шар 4	Для проведення ліній невидимого контуру (штрихових ліній)	Голубий

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає відмінність між шаром та видом?
2. У чому полягає відмінність між фоновим та поточним шаром?
3. Чи можна видалити шар або вид з ім'ям системний?
4. Як змінити формат креслення?

Лабораторна робота № 2

Ознайомлення з основними командами системи Компас 3D

Мета роботи: *набути навичок роботи із системою Компас 3D за допомогою піктограм «компактної панелі», стандартних панелей інструментів та головного меню, навчитися створювати, виділяти і вилучати об'єкти, перепризначувати їх загальні властивості, створювати текстові стилі і редагувати розмірні стилі.*

Завдання: за допомогою панелі інструментів накреслити геометричні примітиви: відрізок і коло, використовуючи різні засоби їх побудови, встановити текстові і розмірні стилі.

Порядок виконання роботи

1. Накреслити відрізок.

- на компактній панелі інструментів (рис .2.1) вибрати піктограму  Геометрія, або у пункті головного меню **Інструменти**.

Якщо піктограми компактної панелі мають у правому нижньому куті чорний трикутник, це означає що натиснувши на таку піктограму и утримуючи мишу на ній можливо получить доступ до інших команд даного типу об'єкту (див. відкриту піктограму **Отрезок**).

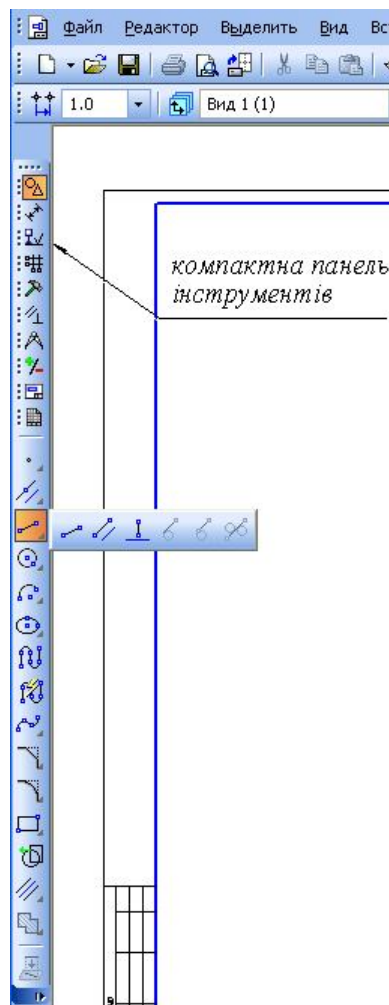


Рис. 2.1. Компактная панель инструментов и панель инструментов Геометрия

- клацніть на панелі інструментів, що з'явилася по кнопці  **Отрезок**. З'явиться Панель властивостей **Отрезок** (у нижній частині екрану) (рис. 2.2).

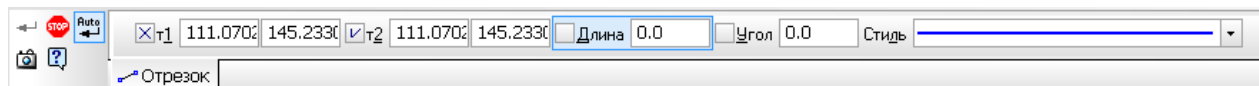


Рис. 2.2. Панель властивостей: **Отрезок**.

- задати властивості відрізка: довжина - 70, кут - 30, стиль лінії – основний. Створення об'єкта здійснюється за рахунок натискання піктограми **Создать объект** на панелі властивостей.

2. Накреслити кола.

Користуючись діями описаними в п. 2, 3, накресліть коло різними командами:

- за позначеним центром кола і його радіусом;
- за трьома точками;
- за двома точками;
- за двома дотичними і радіусом.

Розмістіть накреслені кола на шарі 3 виду 2.

3. Встановити текстовий стиль.

Для встановлення текстового стилю зайдіть в пункт меню **Сервис**, виберіть Библиотеки стилей і натисніть підпункт **Стили текстов** (рис .2.3)

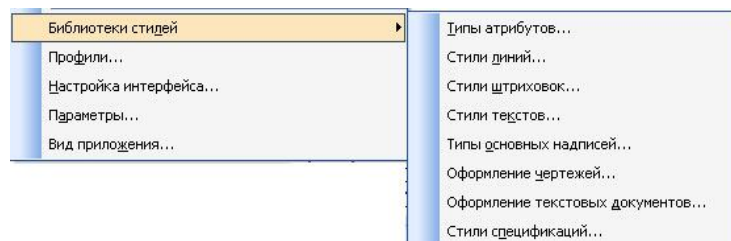


Рис. 2.3. Пункт головного меню «сервис» - «библиотеки стилей»

Відкриється менеджер роботи з наборами й бібліотеками стилів у якому можна вибрати готовий стиль тексту з бібліотеки, або створити користувальницький стиль із необхідними заданими параметрами тексту (рис .2.4).

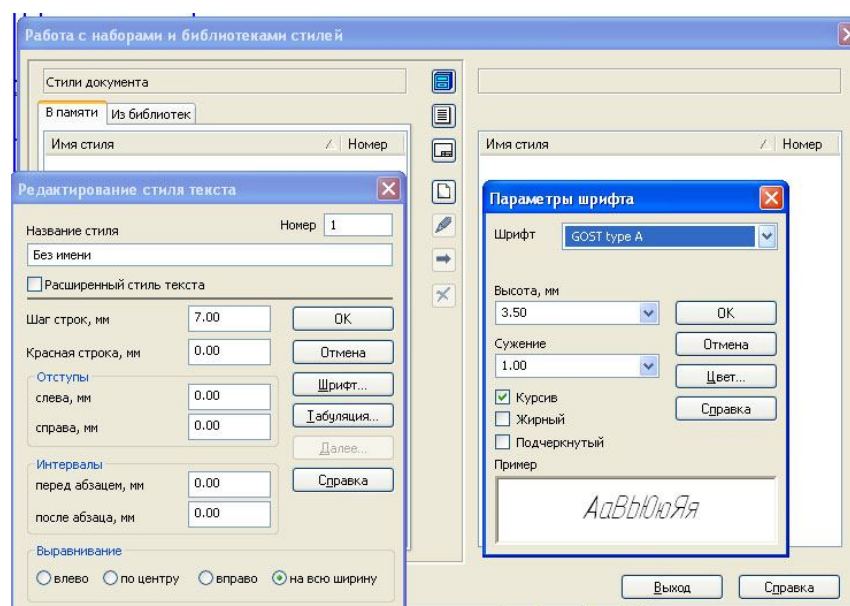


Рис. 2.4. Створення нового стилю тексту

Натисніть на піктограму  - **Создать стиль**. Відкриється діалогове вікно **Редактирование стиля текста** (рис. 2.5.). Встановити назву стилю – *Стиль 1*; вибрати *Расширенный стиль текста*; *Шаг* – 5; *Красная строка* – 0,5; *Отступы* – 0; *Выравнивание* – на всю ширину.

Натисніть на кнопку *Далее*.

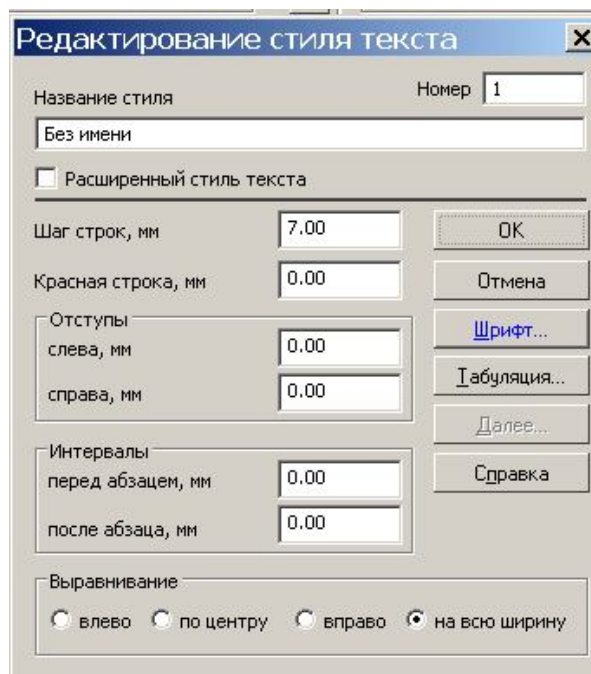


Рис. 2.5. Редагування стилю тексту

У вікні, що відкрилося **Параметры шрифта** виберіть *Шрифт* – *Arial Narrow*; *Высота* – 3,5; *Сужение* – 1,25; *Подчеркнутый* (рис. 2.6).

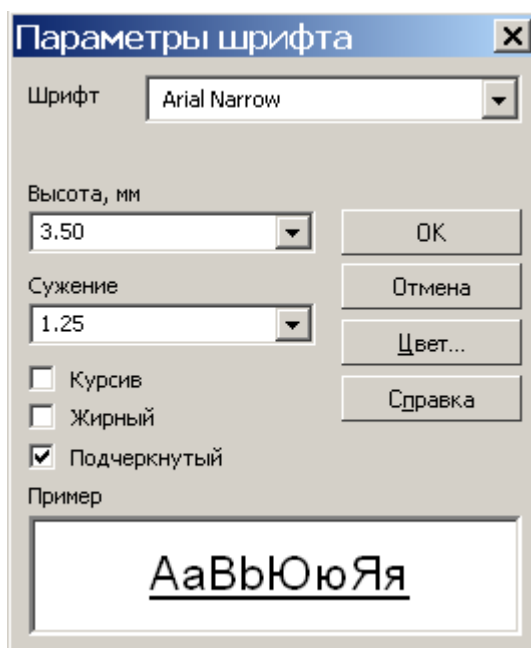


Рис. 2.6. Параметры шрифту

Відкрийте палітру *Цвет* і виберіть колір шрифту за своїм смаком. Натисніть ОК.

4. Встановити параметри розмірів.

- викликати команду **Сервис - Параметры...** - **Текущий чертеж**. Розкрити розділ **Размеры** в лівій частині вікна, що з'явився (рис.2.7).

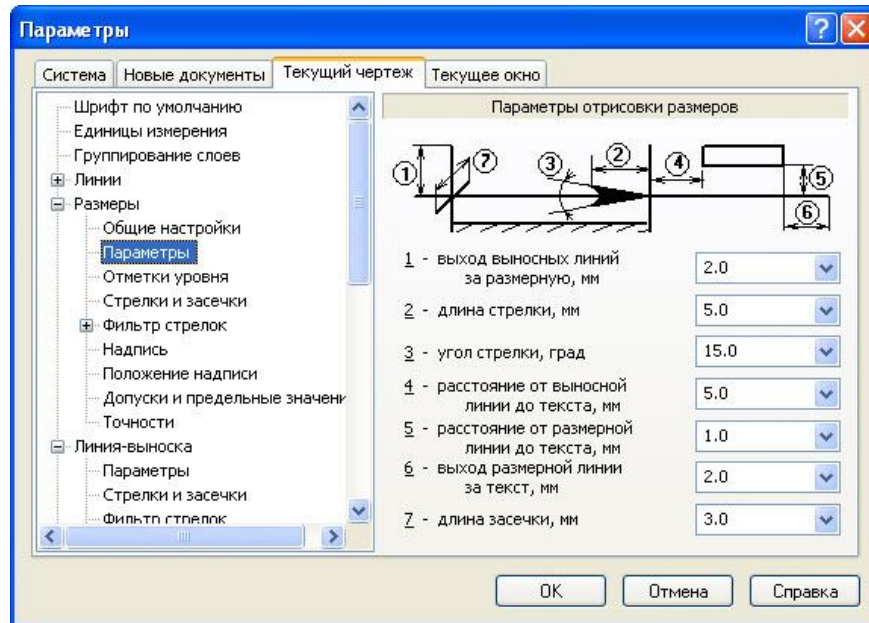


Рис. 2.7. Пункт главного меню **Сервис - Параметры**

У розмірних стилях призначають розміри і форму стрілок розмірних ліній, шрифт і його параметри для розмірних чисел, положення розмірного числа над розмірною лінією, точність визначення розміру та ін.

- встановити та зберегти властивості розмірів поточного креслення як на рис. 2.8.

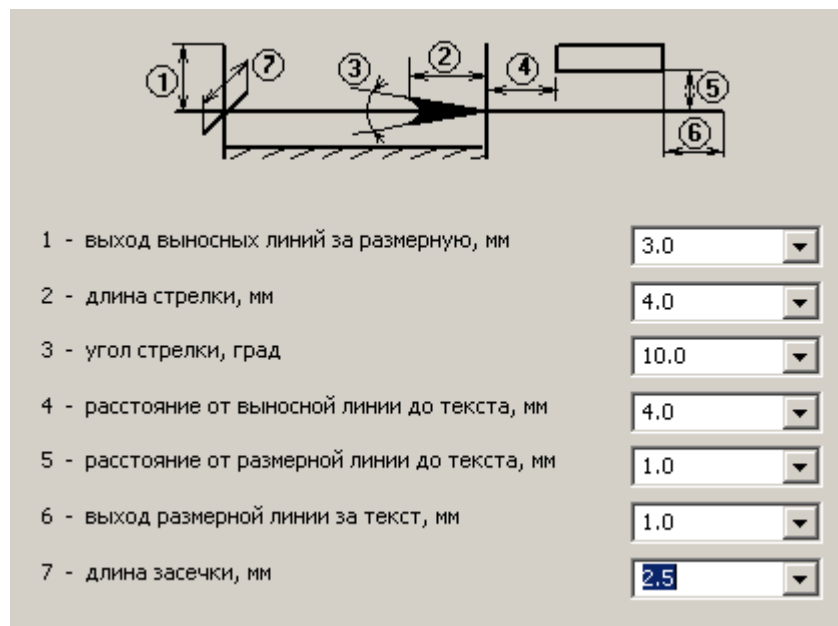


Рис. 2.8. Властивості розмірів поточного креслення

5. Зберегти креслення.

6. Виконати наступні вправи з вивчення основних команд системи:

- команди основних примітивів: 0702, 0902 - 0905, 1001, 1102, 1103, 2101, 2102, 2801;
- команди редагування: 1401, 1405, 1703, 1901, 1904, 2001, 3907;
- команди нанесення розмірів: 1201 – 1207, 3705, 3706, 3709, 3712;
- виконання фасок і округлень 1301 – 1306;
- ознайомлення з бібліотеками системи: 4401, 4402.

Питання для самоконтролю

1. Які способи завершення команд ви знаєте?
2. Що таке компактна панель інструментів, як її використовувати?
3. Які способи виділення об'єктів ви знаєте? Їхнє застосування.
4. Яким чином регулюється шрифт при нанесенні розмірів, та його параметри?

Лабораторна робота № 3

Побудова спряжень

Мета роботи: сформувати навички роботи в програмному середовищі, засвоїти принципи використання прив'язок, симетричного креслення, навчитись виконувати плавне з'єднання двох об'єктів з використанням команд **ОКРУЖНОСТЬ КАСАТЕЛЬНАЯ К ДВУМ КРИВЫМ**, **КАСАТЕЛЬНЫЕ ОТРЕЗКИ**, **ЭКВИДИСТАНТЫ** и др.

Спряження це плавне з'єднання двох об'єктів дугою заданого радіуса. Можливо спряжувати пари відрізків, сегменти поліліній, кола, дуги, еліпси та їх комбінації.

При побудові креслень деталей використовують навички, отримані при виконанні попередніх лабораторних робіт на побудову й редагування графічних примітивів.

У цьому завданні будують зображення плоскої деталі типу прокладка, зовнішні й внутрішні контури якої складаються з кіл, дуг і прямих, що спряжуються між собою.

Завдання: Виконати індивідуальні завдання кресленика деталі з спряженнями (табл. 3.1.).

3.1. Приклад виконання

Виконати креслення деталі представлений на рис.3.1 в.

Послідовність виконання.

1. Встановити формат А3, задати виду 1 масштаб 1:2,5 (**ВСТАВКА – ВИД**).
2. Використовуючи команду **ОТРЕЗОК**, провести вертикальну осьову лінію **1-2** довжиною 158 мм і горизонтальні через точки **1** і **2** (рис. 3.1 а.)
3. За допомогою команди **ОКРУЖНОСТЬ** виконати побудову кіл з центрами в точках **1** і **2**: діаметром 35 мм та радіусами 34 мм і 49 мм (рис.3.1 а). Розміри дивись на рис.3.1 в.
4. Виконати спряження 3. Командою **ОКРУЖНОСТЬ КАСАТЕЛЬНАЯ К ДВУМ КРИВЫМ** побудувати коло радіусом 164 мм дотичне до кіл радіусом 49 мм.
5. Виконати спряження 4. Командою **ОТРЕЗОК КАСАТЕЛЬНЫЙ К ДВУМ КРИВЫМ** побудувати відрізок дотичний до кіл радіусом 49 мм.
6. Видалити зайві частини кіл командою **РЕДАКТИРОВАНИЕ - УСЕЧЬ КРИВУЮ** (рис.3.1 б).
7. Командою **ЭКВИДИСТАНТЫ** виконати побудову дуги **5** і відрізка **6** на відстані 18 мм.
8. Побудувати кола **7** радіусом 11 мм командою **ОКРУЖНОСТЬ КАСАТЕЛЬНАЯ К ДВУМ КРИВЫМ**. Видалити зайві частини кіл і відрізків командою **УСЕЧЬ КРИВУЮ**.
9. Провести вісі.
10. Нанести розміри. Результат креслення представлений на рис. 3.1 в.

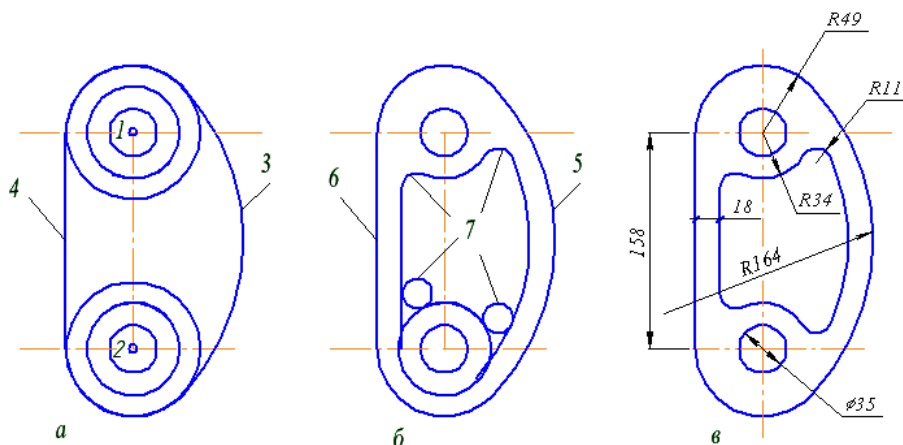
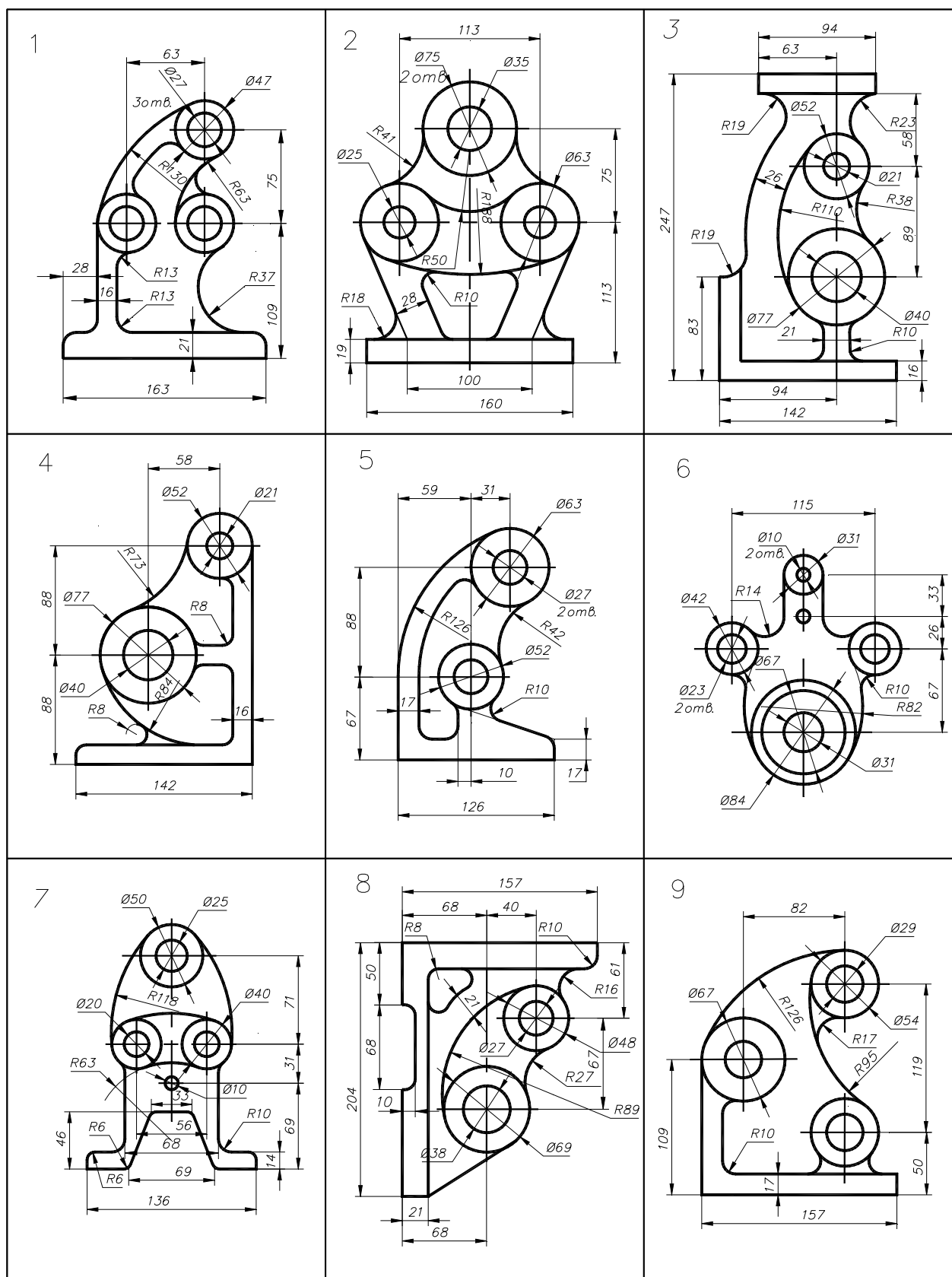


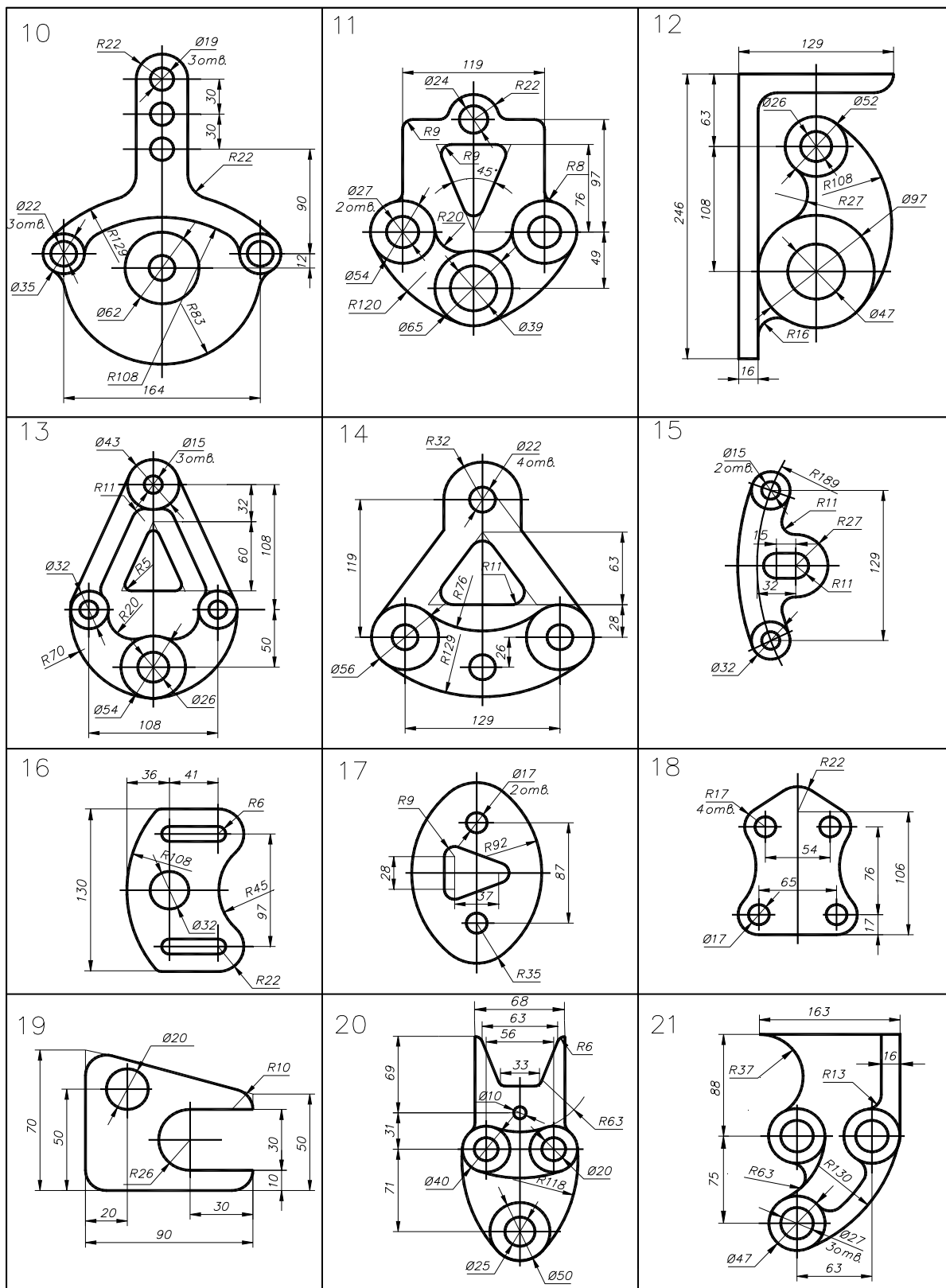
Рис. 3.1. Побудова спряжень

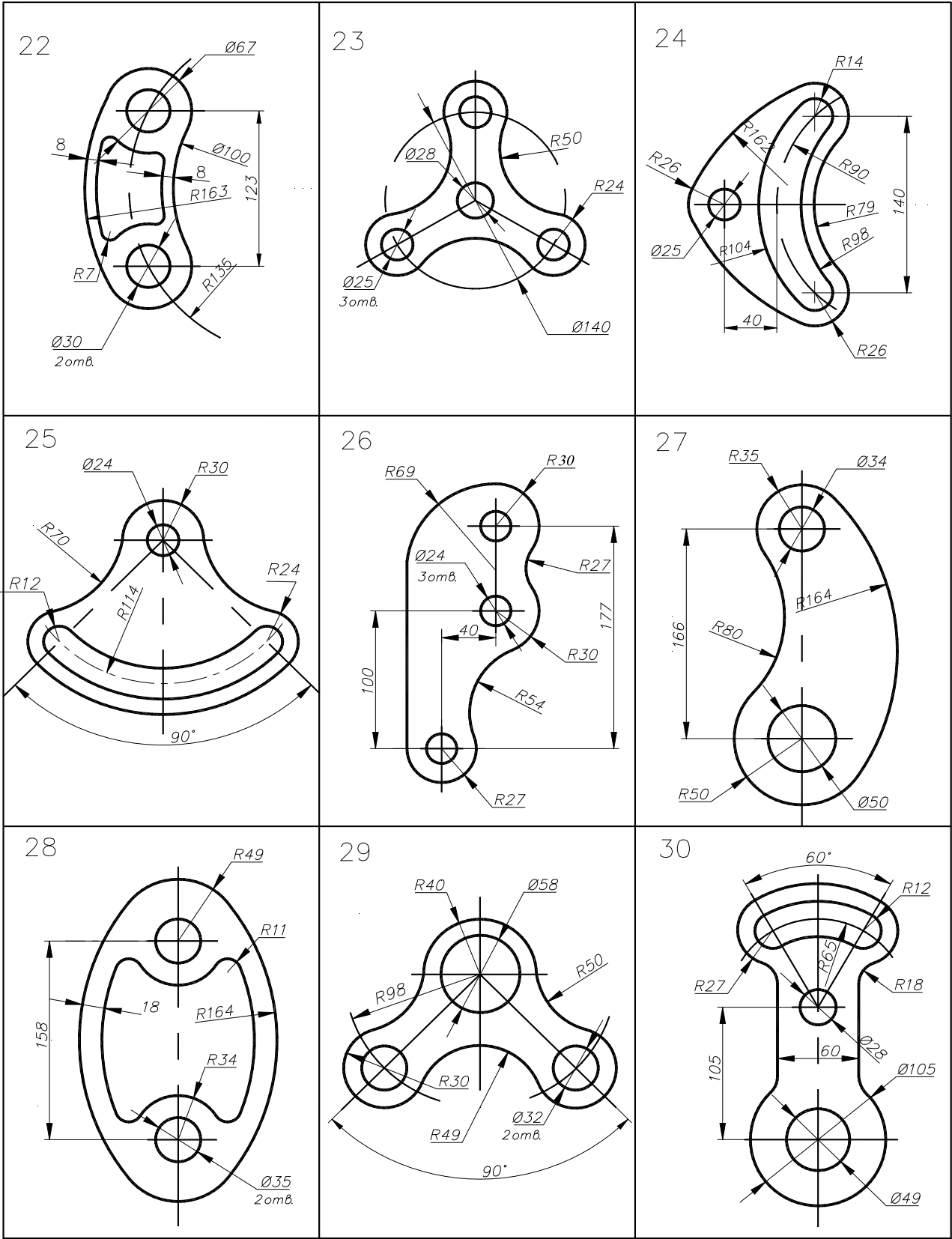
Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Що таке спряження?
2. Як виконати спряження двох кіл?
3. Як виконати спряження кола і прямої?

Варіанти завдань на спряження







Лабораторна робота № 4

Виконання креслення деталі

Мета роботи: освоєння методів ортогонального зображення геометричних тіл, побудови простих та складних розрізів з використанням команд системи Компас 3D.

Завдання: Виконати індивідуальні завдання креслень 3-х видів деталі з необхідними розрізами (табл. 4.1.).

4.1. Приклад виконання

1. Встановити формат А3, задати виду 1 масштаб 1:1(**ВСТАВКА – ВИД**).
2. Виконати вид попереду. Використати команду **НЕПРЕРИВНЫЙ ВВОД ОБЪЕКТА**, починаючи із точки **1**, задавати довжину відрізків (див. рис. 4.1).
3. Командою **ВІДРІЗОК (штрих пунктирна лінія)** накреслити осьову лінію на виді попереду з прив'язкою **СЕРЕДИНА**.
4. Накреслити лінію **2-3** під розріз. Використати команду **ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ – ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ**. Встановити відстань -15, створити об'єкт – лінію праворуч від осі. Навести її основною лінією командою **ВІДРІЗОК**.
5. Видалити допоміжні лінії: падаюче меню **РЕДАКТОР – УДАЛИТЬ – ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КРИВЫЕ И ТОЧКИ**.
6. Командою **НЕПРЕРИВНЫЙ ВВОД ОБЪЕКТА**, з використанням прив'язки **ВЫРАВНИВАНИЕ**, для виконання проекційного зв'язку між видами, виконати види зверху і ліворуч.
7. Командою **ВІДРІЗОК (штрих пунктирна лінія)** накреслити осьові лінії на всіх видах.
8. Нанести лінії невидимого контуру командою **ВІДРІЗОК (штрихова лінія)** на виді зверху.
9. Командою **ШТРИХОВКА** (установити стиль, крок – 3, угол – 45°) нанести штрихування на розріз.
10. Нанести розміри на види відповідно до креслення на рис. 4.1.

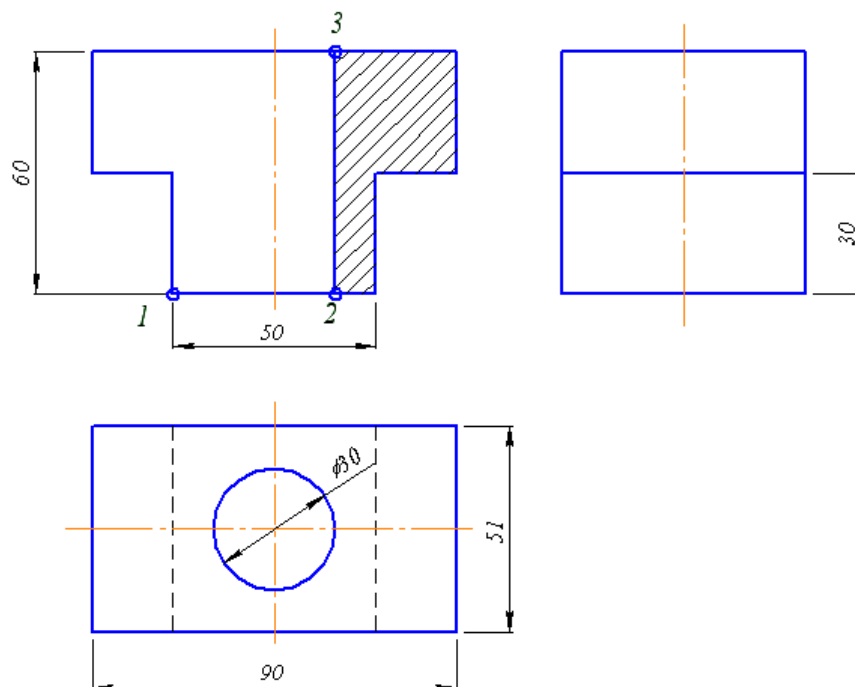
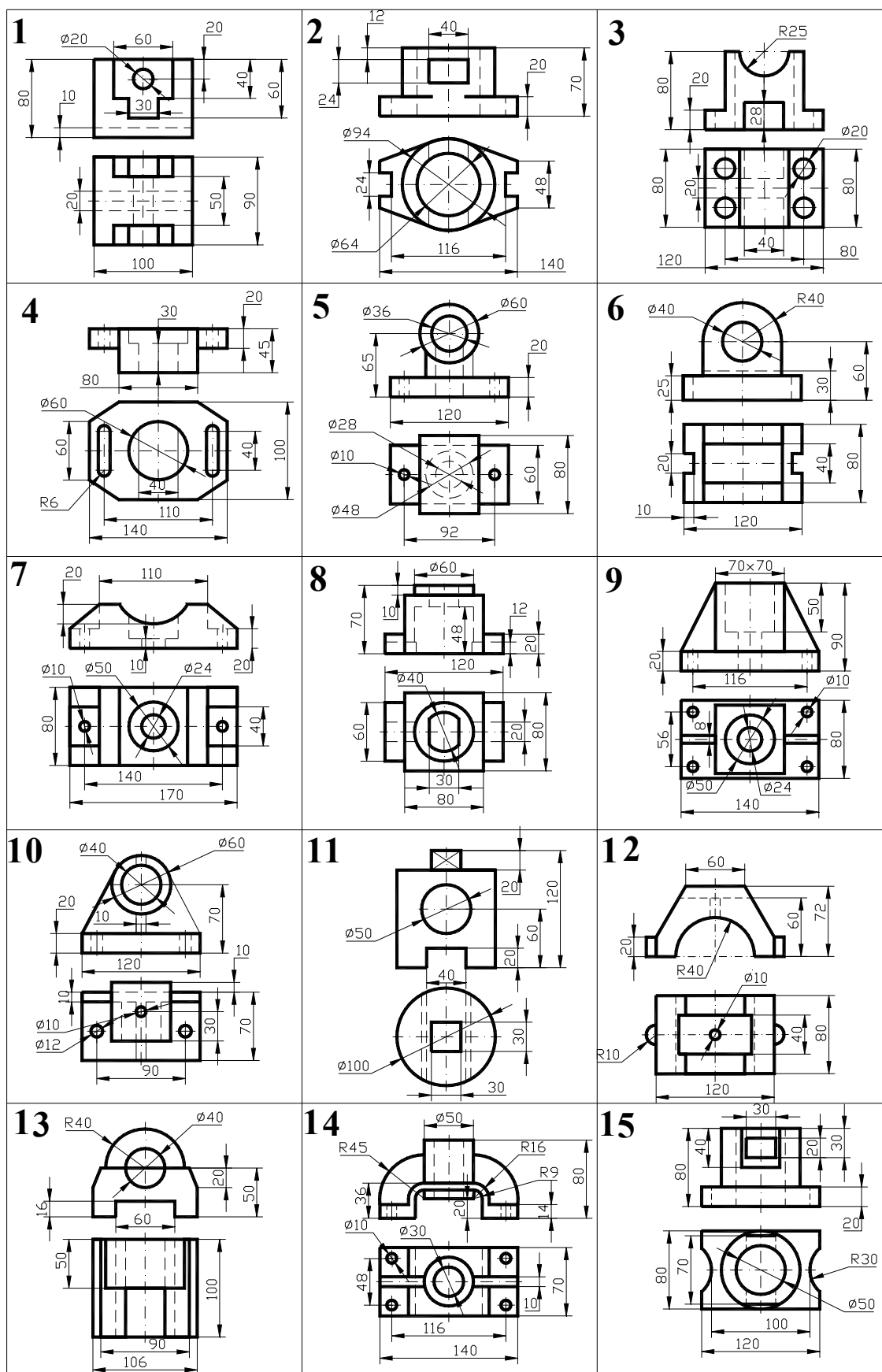


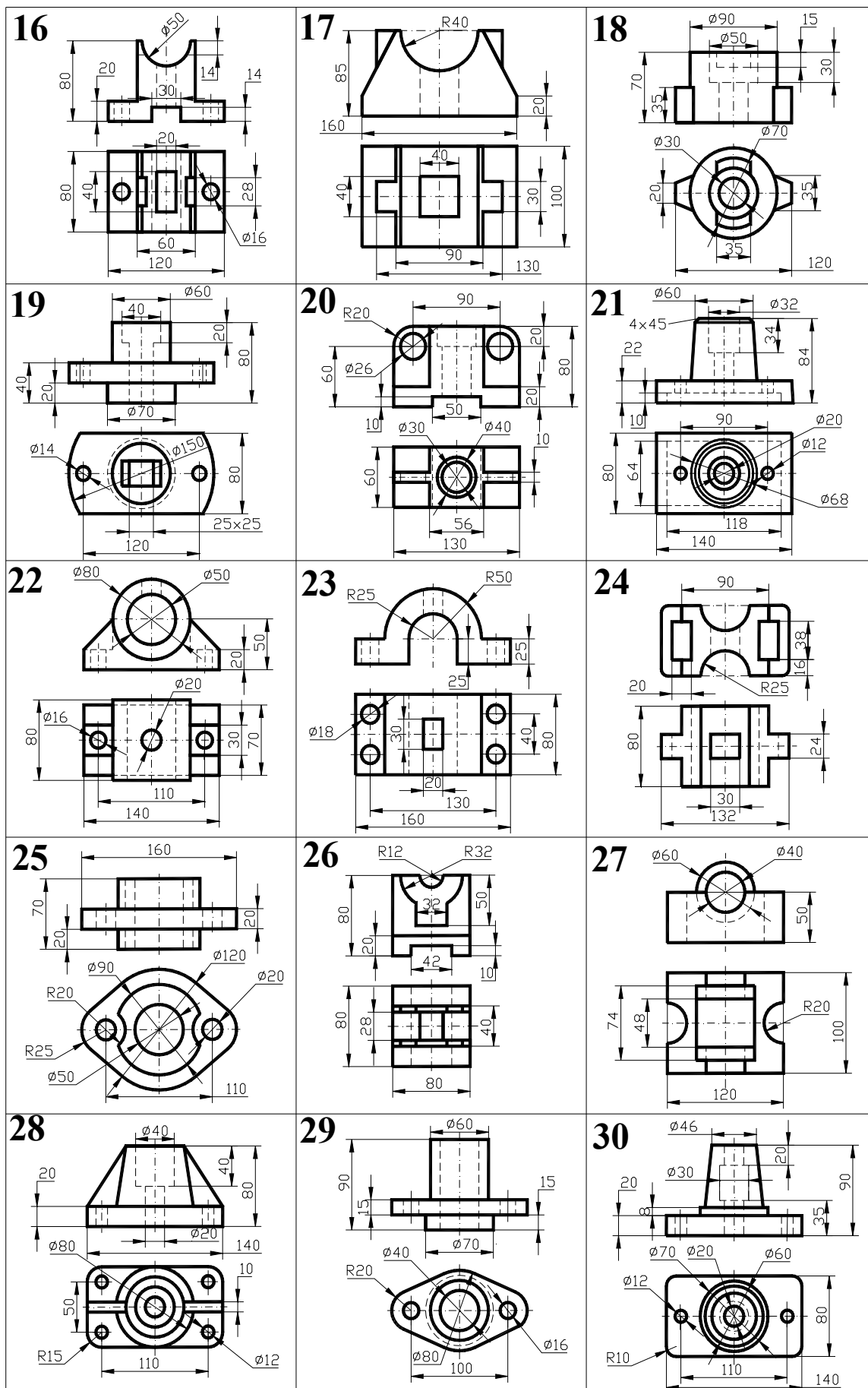
Рис. 4.1. Креслення деталі

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Як виконати в системі Компас проекційний зв'язок видів?
2. Що таке розріз і переріз?
3. У яких випадках суміщають половину вигляду з половиною розрізу?
4. Як позначають розрізи на рисунках?
5. У яких випадках розрізи не позначають?
6. Якою лінією креслять видимі контури деталі?

Завдання для виконання креслення деталі





Лабораторна робота №5

Ознайомлення з роботою прикладних бібліотек системи Компас 3D

Мета роботи: *набути навичок роботи із прикладними бібліотеками системи Компас 3D, навчитися виконувати вставку та редагування бібліотечних елементів.*

Завдання: за допомогою прикладної бібліотеки Компас 3D виконати вставку бібліотечного елемента до кресленника.

Для спрощення та прискорення розробки креслеників, які містять типові та стандартизовані деталі та елементи, дуже зручно застосовувати готові параметричні бібліотеки. Бібліотека – це додаток, створений для розширення стандартних можливостей Компас 3D, який працює в його середовищі.

Доступ до бібліотек здійснюється за допомогою **Менеджера библиотек**. 

Вікно **Менеджера библиотек** може вмішувати декілька вкладок. На першій вкладці – **Библиотеки Компас**- відображається структура Менеджера: списки розділів та бібліотек (рис. 5.1). Якщо у складі розділу якась бібліотека підключена, то його піктограма буде позначена сірим кольором, а якщо ні – блакитним. Підключені бібліотеки відмічені червоною позначкою.

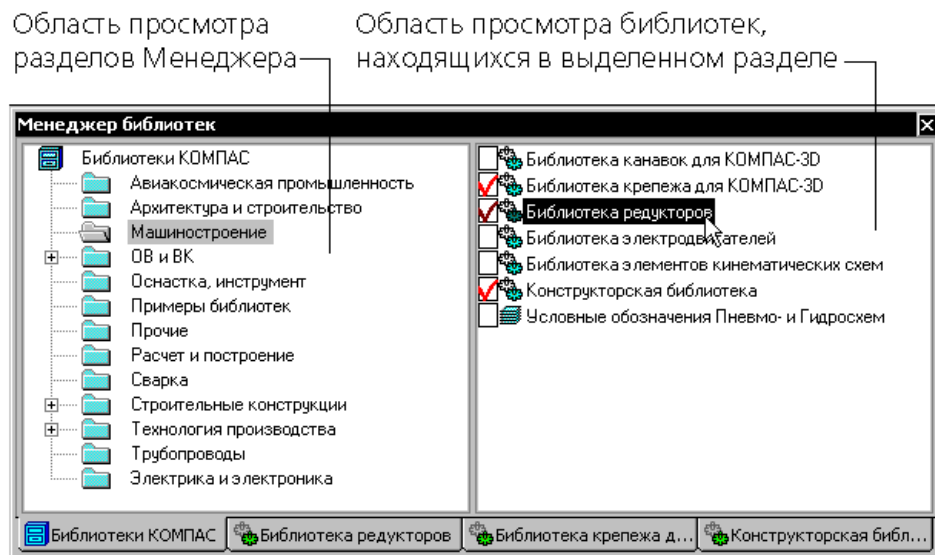


Рис. 5.1 Вікно Менеджера бібліотек

Завдання: виконати індивідуальні завдання креслень, що містять елемент із бібліотеки Компас 3D (Таблиця 5.1, 5.2)

Порядок виконання роботи

1. Встановити формат А3,. Накреслити прямокутник згідно вказаних розмірів. За допомогою команди **Вспомогательная прямая** позначити місце, де будуть розташовані необхідні елементи.
2. У вікні Менеджера бібліотек обрати розділ **Прочие** та підключити бібліотеку **Прикладная библиотека Компас**.
3. У підключеній бібліотеці обрати потрібну папку (**Гладкие отверстия**, **Резьбовые отверстия**). Подвійним клацанням миші запустити необхідну функцію та в діалоговому вікні задати необхідні параметри бібліотечного елемента (Рис.5.2).

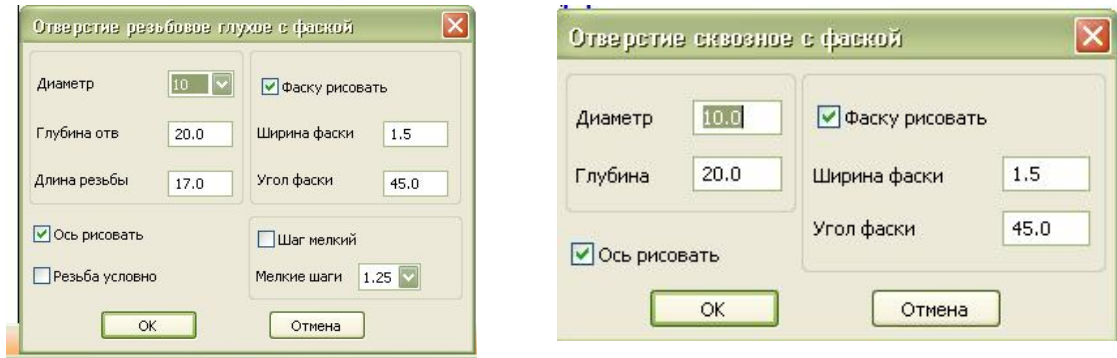


Рис. 5.2 Приклади діалогових вікон

4. На екрані з'явиться фантом потрібного елемента з заданими параметрами та в горизонтальній орієнтації. За допомогою прив'язки **Пересечение** указати розташування елемента (необхідно указувати дві точки).
5. Видалити допоміжні прямі.

Аналогічно можна виконувати вставку **Крепежный элемент** до кресленника.

1. Встановити формат А3,. Накреслити прямокутник згідно вказаних розмірів. За допомогою команди **Вспомогательная прямая** позначити місце, де будуть розташовані необхідні елементи.
2. Обрати розділ **Машиностроение** та підключити бібліотеку Конструкторская библиотека. Подвійним клацанням миші запустити функцію **Крепежный элемент** та в діалоговому вікні задати необхідні параметри бібліотечного елемента (Рис.5.3).

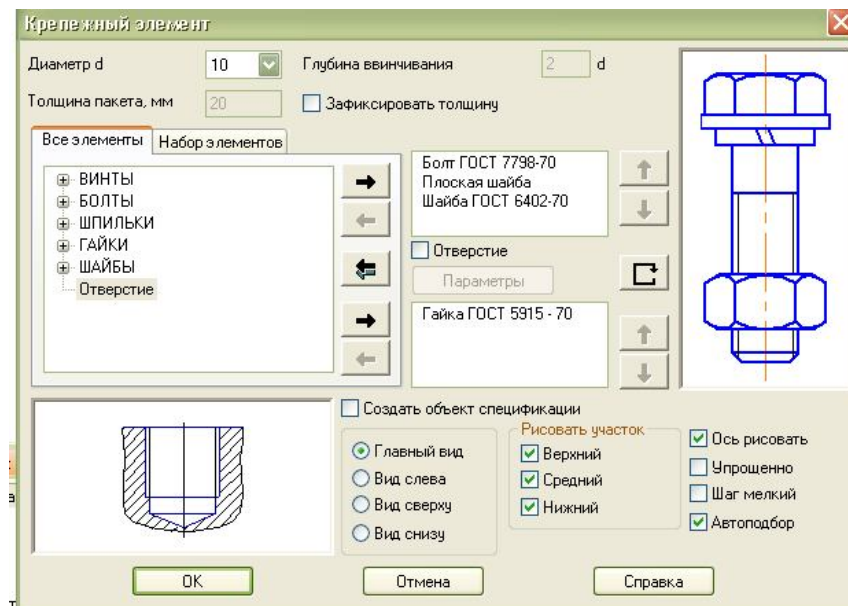


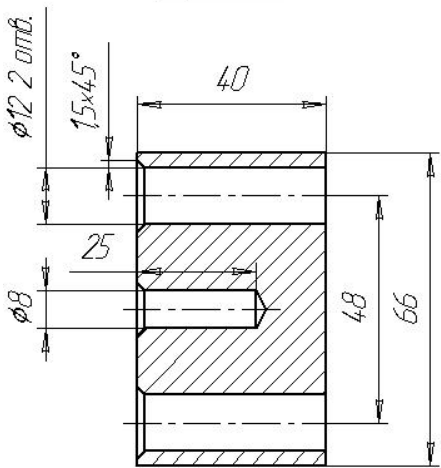
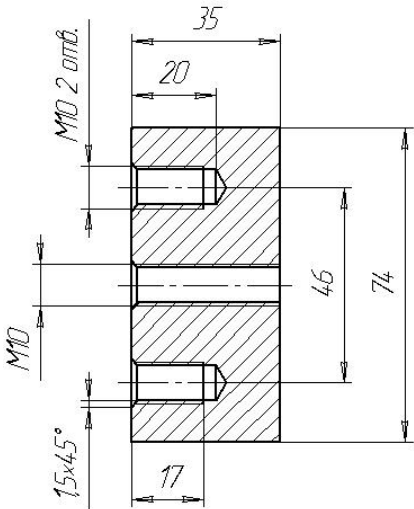
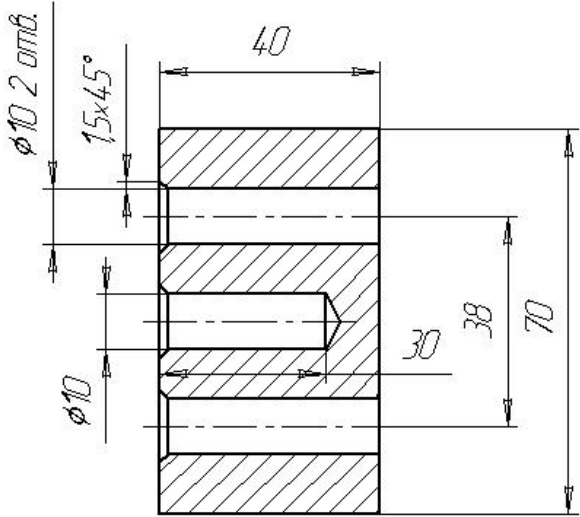
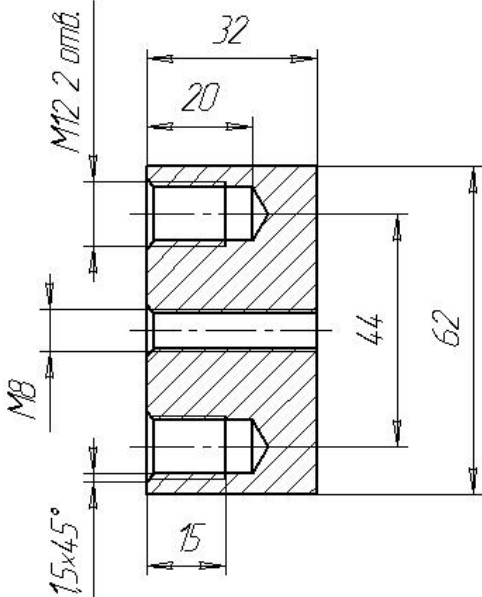
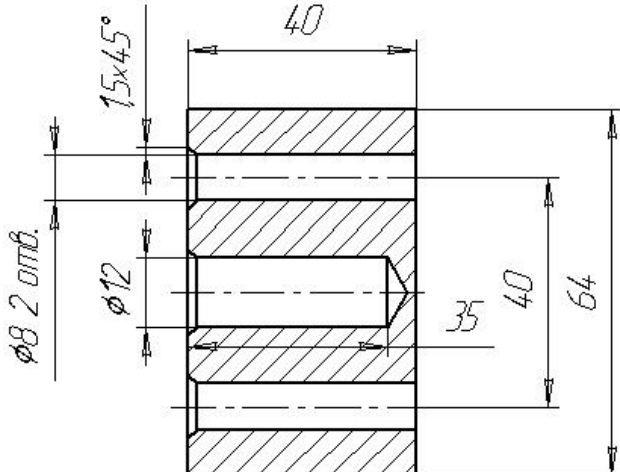
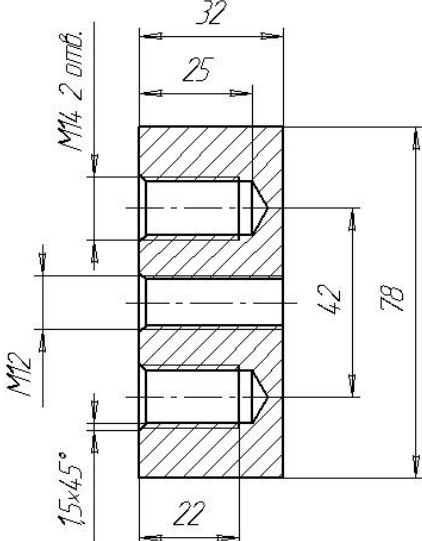
Рис. 5.3 Діалогове вікно **Крепежный элемент**

3. На екрані з'явиться фантом потрібного елемента з заданими параметрами та в горизонтальній орієнтації. За допомогою прив'язки **Пересечение** указати розташування елемента (необхідно указувати дві точки).
4. Видалити допоміжні прямі

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Як здійснити доступ до бібліотек Компас?
2. Яким чином можна задавати необхідні параметри бібліотечного елемента?
3. Як вставити елемент до кресленика?

Таблица 5.1

<u>Вариант 1.</u> 	<u>Вариант 1</u> 
<u>Вариант 2.</u> 	<u>Вариант 2</u> 
<u>Вариант 3.</u> 	<u>Вариант 3</u> 

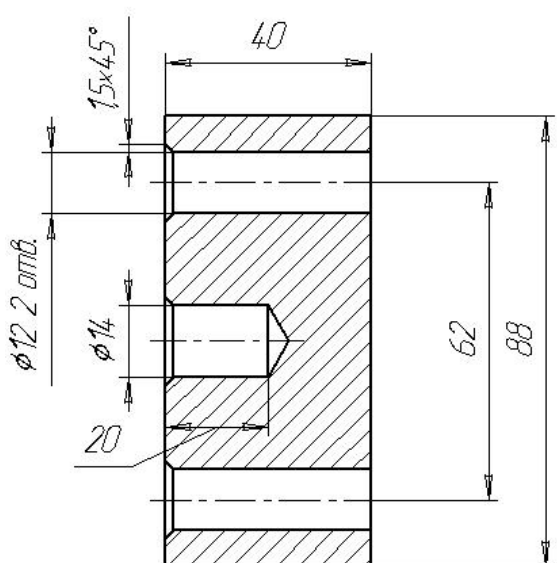
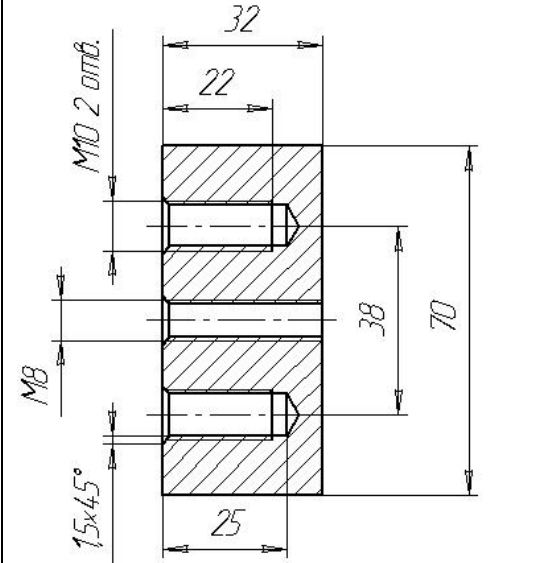
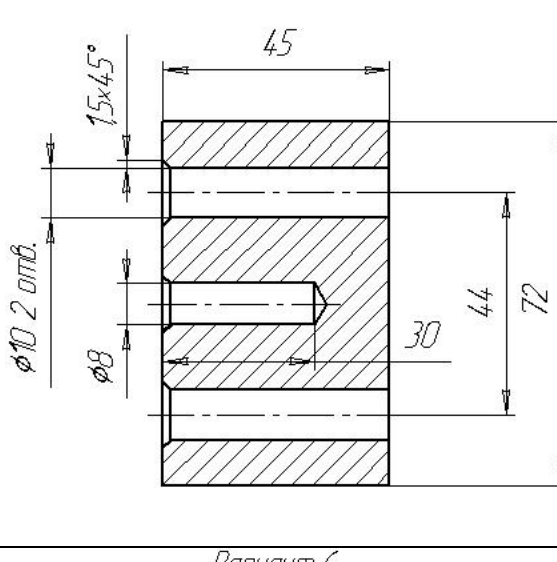
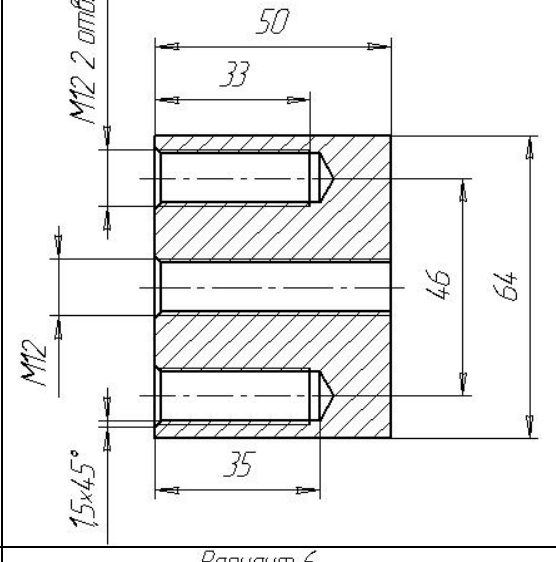
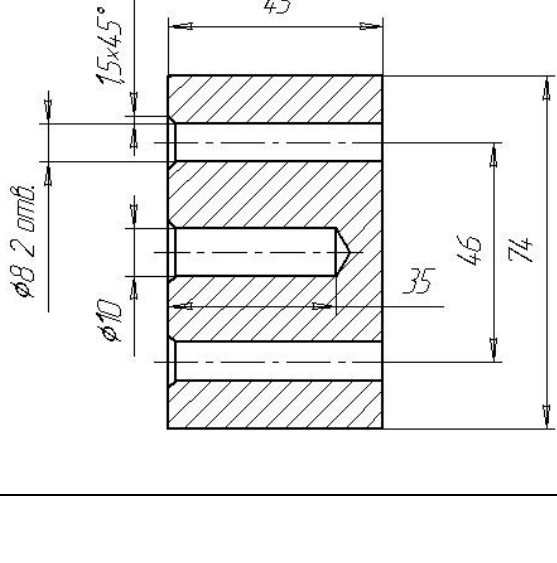
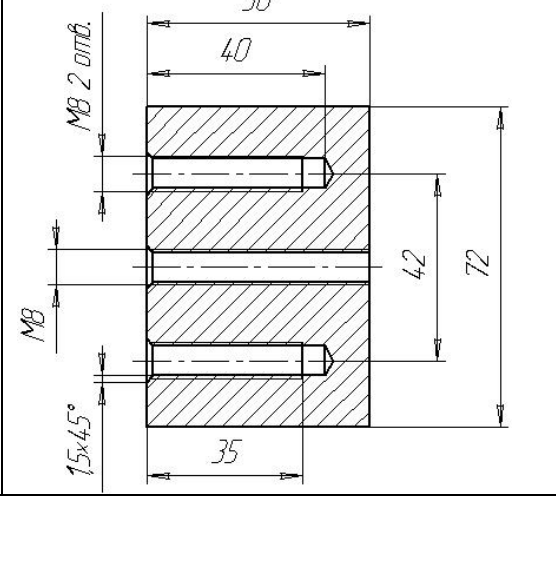
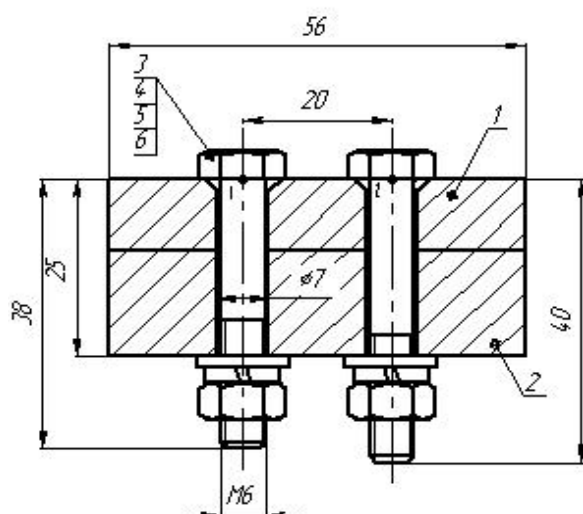
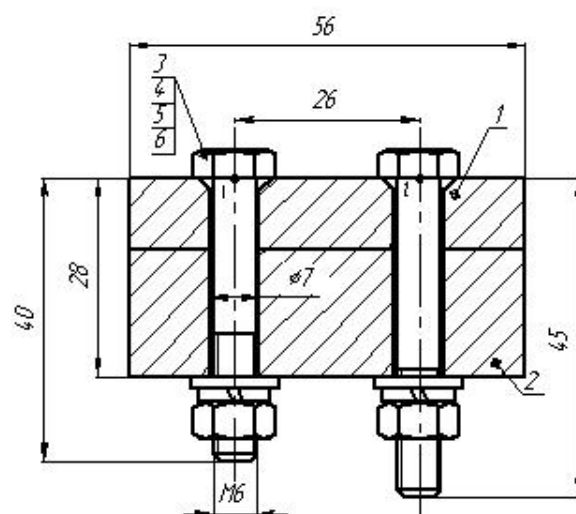
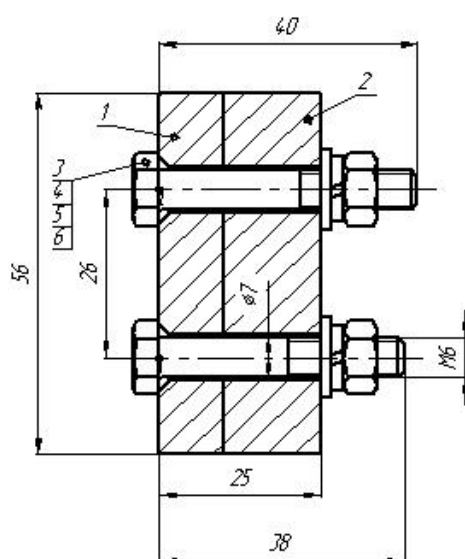
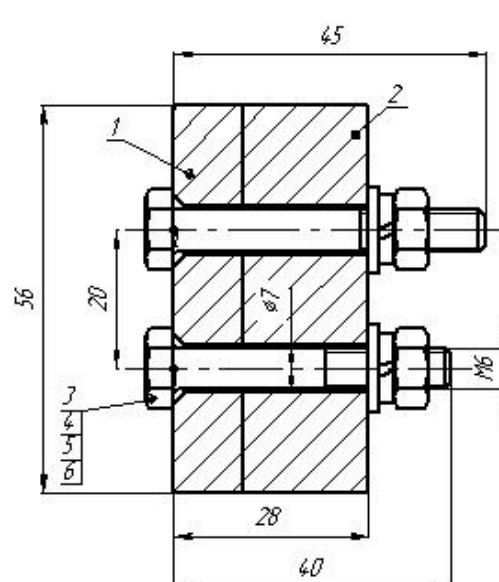
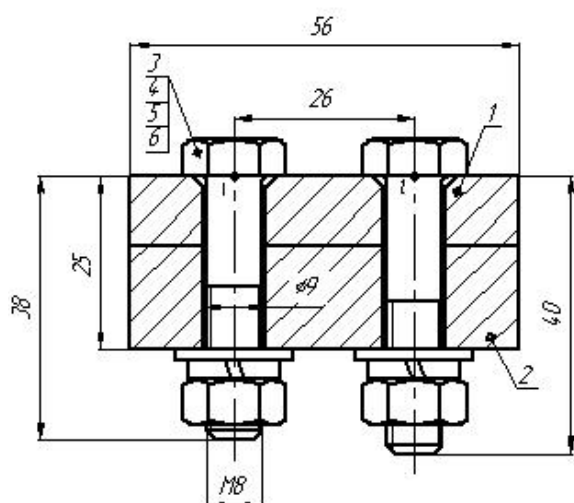
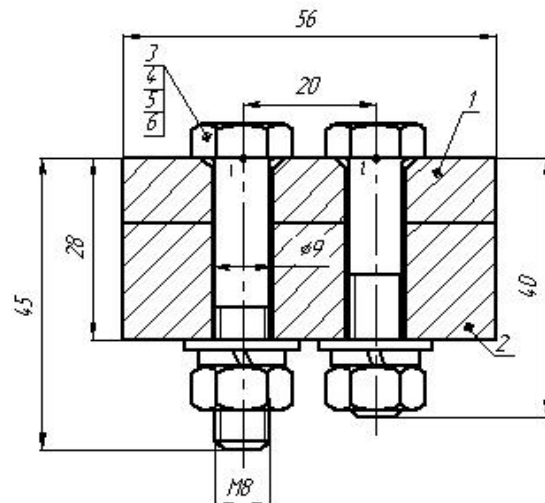
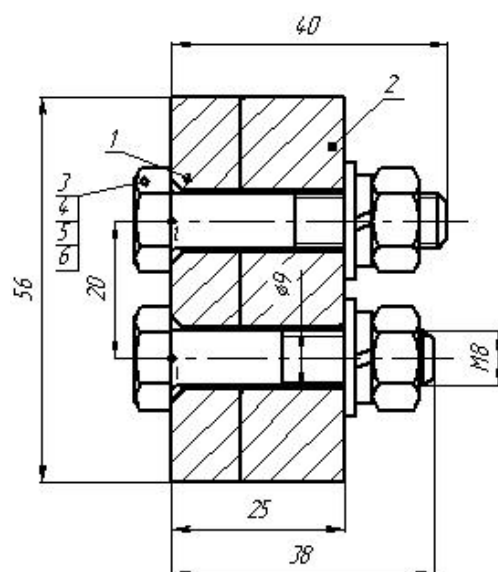
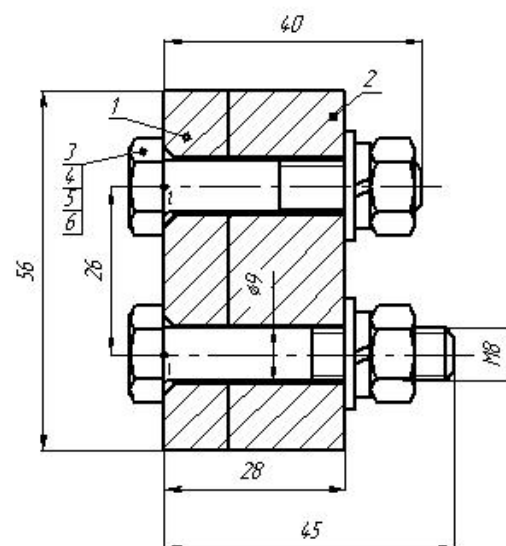
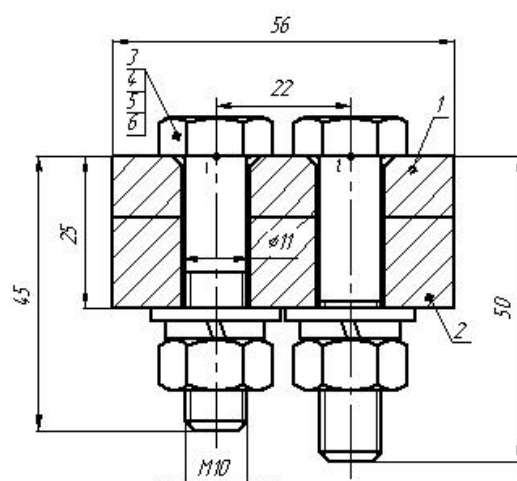
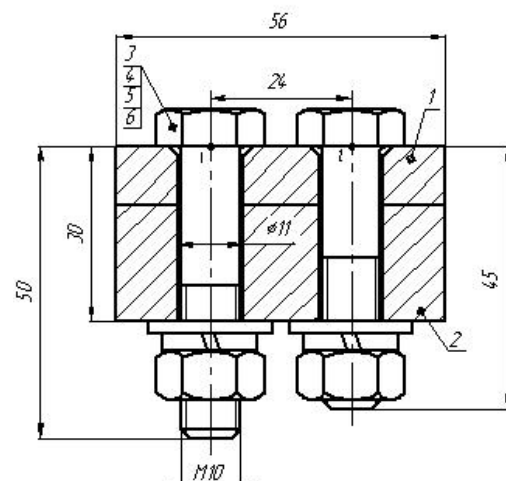
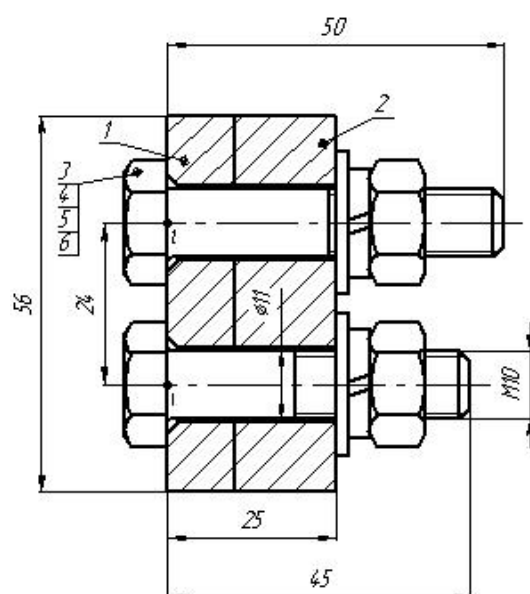
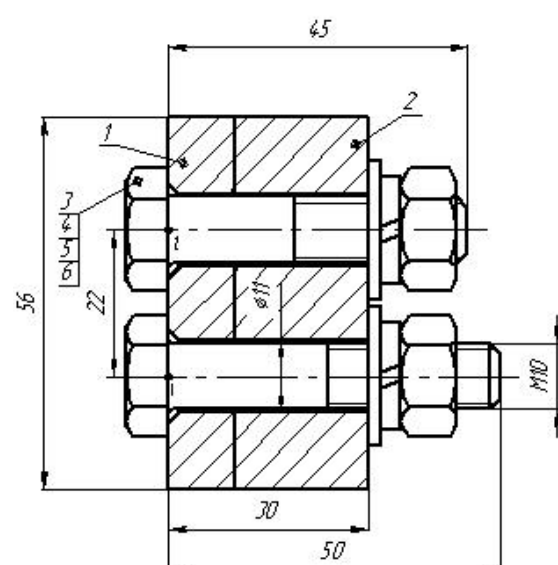
<i>Вариант 4.</i> 	<i>Вариант 4</i> 
<i>Вариант 5.</i> 	<i>Вариант 5</i> 
<i>Вариант 6.</i> 	<i>Вариант 6</i> 

Таблица 5.2

Вариант 1.Вариант 2.Вариант 3.Вариант 4.Вариант 5.Вариант 6.

Вариант 7.Вариант 8.Вариант 9.Вариант 10.Вариант 11.Вариант 12.

ЛІТЕРАТУРА

1. Русскевич Н.Л., Ткач Д.И., Ткач М.Н. Справочник по инженерно-строительному черчению. – К.:Будівельник, 1987. – 264 с.
2. Годик Є. І. Технічне креслення. – К.: Вища школа, 1971. – 248 с.
3. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение: Учеб. для студентов высших технических заведений – М.: Высш. шк., 1988. – 351 с., ил.
4. Михайленко В. Е., Пономарев А.М. Инженерная графика: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа, 1985. – 295 с.
5. Михайленко В. Е., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ. вищих закл. освіти / За редакцією В. Е. Михайленка. – К.: 2003. – 344 с.

Т.С. Савельєва
Т.О. Письменкова
О.В. Федоскіна

Методичні рекомендації
до лабораторних робіт з використанням програмного продукту Компас - 3D
(розділ «Комп'ютерна графіка»)
для студентів напрямку 6.050303 Переробка корисних копалин

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.