

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

КОНСТРУКТОРСЬКЕ ПРОЕКТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання домашніх контрольних робіт по курсу

для спеціальностей: 7.05050315, 8.05050315
«Обладнання хімічних виробництв і підприємств
будівельних матеріалів»
7.05050206, 8.05050206,
«Машини і технологія пакування»

Рекомендовано Вченою радою інженерно-хімічного факультету

Київ 2013

Конструкторське проектування обладнання:

Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни «Конструкторське проектування обладнання», для студ. спец. – 7.05050315, 8.05050315 – «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів»; 7.05050206, 8.05050206 – «Машини і технологія пакування» / Уклад.: В.Ю. Щербина. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 13 с.

*Гриф надано Вченою радою ІХФ
(Протокол № 3 від 03.04. 2013 р.)*

Навчальне видання

КОНСТРУКТОРСЬКЕ ПРОЕКТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт по спеціальностям:

– 7.05050315, 8.05050315 – «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів»;

– 7.05050206, 8.05050206 – «Машини і технологія пакування».

Авторська редакція

Укладачі:

В.Ю. Щербина, к.т.н., доцент

Відповідальний редактор

Є.М. Панов, д.т.н., проф.

Рецензент:

В.М. Марчевський, к.т.н., проф.

ЗМІСТ

Загальні відомості	4
Приклад виконання роботи	6
Завдання:	6
1. Розробка розрахункової схеми деталі.	6
2. Текст програми на AutoLISP.....	7
3. Діалогове вікно для введення змінних.....	8
4. Результат виконання приведений на рис.4	9
ЗАВДАННЯ ДО ДОМАШНЬОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	10
ЛІТЕРАТУРА	13

Загальні відомості

Кожне креслення є унікальним і програма, яка його створює, може бути орієнтованою тільки на цей тип креслення, однак є декілька корисних прийомів, які необхідно враховувати під час складання програм, за допомогою яких виконують креслення.

1. Детальний аналіз креслення з метою його спрощення. Тут необхідно умовно виділити однотипні елементи, які будуються певною кількістю однакових примітивів (ліній, поліліній, дуг, кіл тощо), ділянки симетрії, паралельних переносів і т. ін.

2. Дослідження виділеного типового елемента креслення. Потрібно визначити точки, між якими слід провести примітиви, що їх з'єднують.

3. Визначення тих вибраних точок або розмірів, які потрібно задавати за допомогою команд уведення, або ж тих, як будуть визначатися за відомими залежностями у процесі виконання креслення.

Переважно першу точку, яку задають, називають базовою і умовно позначають bp . Визначати її в кресленні потрібно так, щоб від неї було зручно проводити обчислення для усієї конструкції (наприклад, на перетині ліній симетрії).

Програму потрібно скласти так, щоб запитань до користувача було якнайменше – це зменшує ймовірність помилок при введенні. З цією метою слід передбачити запити таких значень на кресленні, за допомогою яких можна однозначно визначити розміри всієї конструкції.

4. Визначення однотипних ділянок креслення (див. п. 1) з однаковим алгоритмом креслення, за винятком, можливо, деяких формальних параметрів (розміри, написи, позначення і т. д.). Після цього можна зупинитися на двох способах розв'язання Лабораторна робота:

4.1. Створити функцію, яка креслить блок із заданням змінюваних параметрів, які вводять у функцію як формальні. При цьому з функції вищого рівня викликають функцію креслення потрібну кількість разів (наприклад, за допомогою циклу).

4.2. Організувати блок, який можна підставляти в конструкцію, вказуючи точку вставлення, масштаби по осях X і Y та кути повороту.

5. Якщо якась область має бути заштрихованою, то її межі зручно креслити однією полілінією, тоді для операції штрихування достатньо вказати тільки ім'я примітивів і координати однієї точки цієї полілінії.

6. Для проставлення декількох розмірів (горизонтальних або вертикальних) зручно використовувати відповідну функцію з визначеними формальними параметрами. Вигляд цієї функції може бути таким:

<ф-я для проставлення гор. розмірів>

<ф-я для проставлення верт. розмірів>

7. Визначення системних змінних, які мають відрізнитись від стандартних, і введення їх нових значень у головну функцію, при цьому використовують оператори *GETVAR* і *SETVAR*. Після закінчення роботи програми слід відновити початкові значення системних змінних.

8. Під час виконання креслення зручно користуватися шарами різного кольору для виконання різних операцій, це спрощує знаходження помилок, поліпшує наочність рисунка. Шари можуть бути такими:

OSN – чорного (білого) кольору – для креслення основних ліній;

OSI – мажентного кольору – для нанесення осьових ліній;

SHTR – червоного кольору – для штрихування;

RAZ – зеленого кольору – для нанесення розмірних ліній і тексту;

Через обмеження, накладені на існуючий нульовий шар, його краще не використовувати в кресленнях.

Наприклад, розглянемо побудову прямокутника з нанесенням штрихування і розмірних ліній.

Базовою точкою *bp* вибрано нижній лівий кут прямокутника, *a* – розмір по осі *X*, *b* – по осі *Y*.

У тексті програми використовують координати точок *P1*, *P2*, *P3*, *P4*. *P1* – лівий нижній кут, *P2* – правий нижній кут, *P3* – правий верхній кут, *P4* – лівий верхній кут.

Зверніть увагу, що точки треба знаходити, визначивши їхні координати за допомогою функції *LIST* (визначається *P2*), або використовуючи функцію *POLAR* (визначають *P3*, *P4*). Повідомлення про помилки наведено в дод. 2. У разі використання графічної бази даних слід скористатися дод. 1,3.

Приклад виконання роботи

Завдання:

На функціональній мові AutoLISP розробити програму, для побудови креслення деталі приведеної на Рис.1 з формальними параметрами визначеними значеннями змінних D, P, H, k.

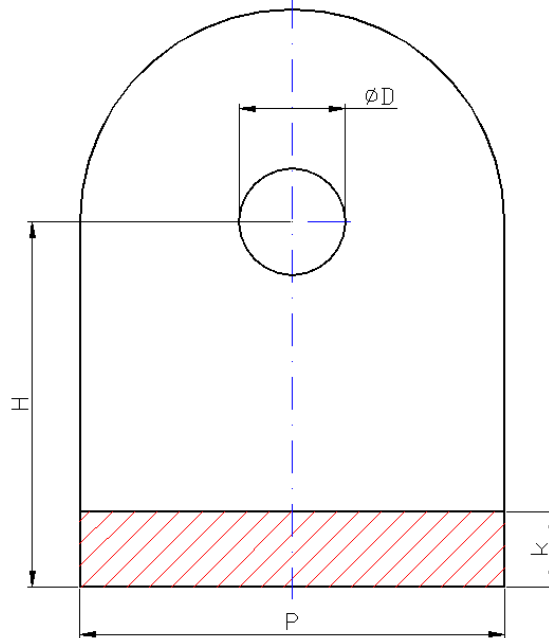


Рис.1

Виконання роботи.

1. Розробка розрахункової схеми деталі.

На рис. 2. представлена розрахункова схема деталі. Контурні точки позначені змінними p11, p12, p13, p21, p22, p31, p32, p312, c, c1, c2.

Значення базової точки конструкції та розміри D, P, H, k задаються по запиту.

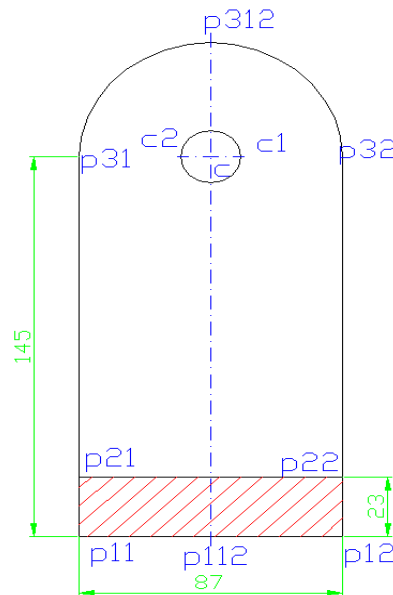


Рис.2

2. Текст програми на AutoLISP.

```
(defun c:primer()
; Введення даних
  (setq bp (getpoint "\n Ввести Вр: "))
  (setq P (getdist bp "\n Ввести Р: "))
  (setq k (getdist bp "\n Ввести k: "))
  (setq h (getdist bp "\n Ввести Н: "))
; Визначення координат
  (setq d (* p 0.25)
        p11 bp
        p12 (polar p11 0 p)
        p21 (polar p11 (/ pi 2) k)
        p22 (polar p21 0 p)
        p31 (polar p11 (/ pi 2) h)
        p32 (polar p31 0 p)
        c (polar p31 0 (* p 0.5))
        c1 (polar c 0 (* d 0.5))
        c2 (polar c pi (* d 0.5))
        p112 (polar p11 0 (* p 0.5))
        p312 (polar p112 (/ pi 2) (+ h (* p 0.5)))
  )
; Креслення контура
  (command "_LAYER" "_M" "OSN" "")
  (command "_pline" p11 p12 p22 p21 "_c")(setq en1 (entlast))
  (command "_pline" p21 p31 "_a" p32 "_L" p22 "")
  (command "_pline" c1 "_a" "_ce" c c2 c1 "")
; Оси
  (command "_LAYER" "_M" "OSI" "_C" 5 "" "_L" "dashdotx2" "" "")
  (setvar "LTSCALE" 10)
  (command "_LINE" (polar p112 (* pi 1.5) (* (distance p112 p312) 0.02))
              (polar p112 (* pi 0.5) (* (distance p112 p312) 1.02)) "")
  (command "_line" (polar c2 pi (* (distance c1 c2) 0.05))(polar c2 0>(* (distance c1 c2) 1.05)) "")

; Штрихування
  (command "_LAYER" "_M" "SHCH" "_C" 1 "" "")
  (command "_HATCH" "_U" 45 5 "_n" en1 "")

; Розміри
  (command "_LAYER" "_M" "TEXT" "_C" 3 "" "")
  (setvar "dimtxt" 5)(setvar "dimasz" 5)(setvar "dimtad" 1)
  (setvar "dimtih" 0)(setvar "dimgap" 1.5)
  (command "_dim")
  (command "hor" p11 p12 (polar p11 (* pi 1.5) 15) (rtos p 2 0))
  (command "ver" p11 c (polar p11 pi 15) (rtos h 2 0))
  (command "ver" p12 p22 (polar p12 0 15) (rtos k 2 0))
  (command "_al" c1 c2 (polar c (* pi 0.5) d) (strcat"%c" (rtos d 2 0)))
  (command "_exit")
)
```

3. Діалогове вікно для введення змінних.

3.1. Вигляд діалогового вікна приведений на рис.3.

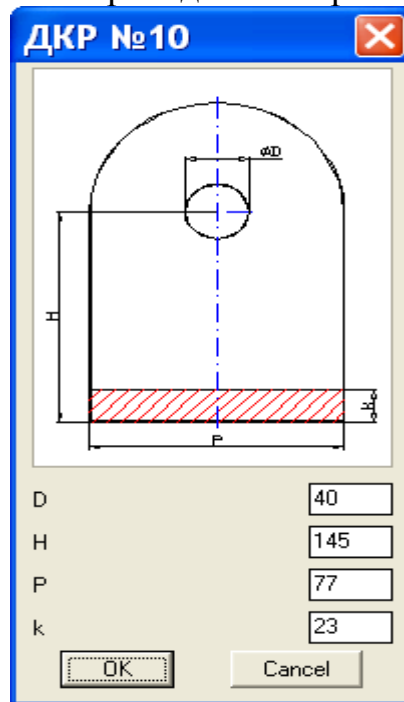


Рис.3

3.2. Програма для виконання вікна (DCL)

```
dial_lr :dialog {label="ДКР №10";  
  :image_button {key="detal";color=black;aspect_ratio=1.3;width=30;}  
  :edit_box {label="D";edit_width=5; edit_limit=5;key ="D";}  
  :edit_box {label="H";edit_width=5; edit_limit=5;key ="H";}  
  :edit_box {label="P";edit_width=5; edit_limit=5;key ="P";}  
  :edit_box {label="k";edit_width=5; edit_limit=5;key ="k";}  
  ok_cancel;  
}
```

3.3. Програма для виклику вікна з AutoLISP.

```
(defun c:lab10()  
  (setq rf(load_dialog "e:/Stud/_Лаб_работы по LISP/DCL/l10.dcl"))  
  (new_dialog"dial_lr" rf)  
  (setq D 40)(set_tile"D" (rtos D 2 3))  
  (setq H 145.0)(set_tile"H"(rtos H 2 3))  
  (setq P 77.0)(set_tile"P"(rtos P 2 3))  
  (setq k 23.0)(set_tile"k"(rtos k 2 3))  
  
  (setq xmax (dimx_tile "detal") ymax (dimy_tile "detal"))  
  (start_image "detal")  
  (slide_image 0 -10 xmax ymax "e:/Stud/_Лаб_работы по LISP/DCL/Ris.sld")  
  (end_image)  
  
  (action_tile "D" "(setq D (atof $value))")  
  (action_tile "H" "(setq H (atof $value))")  
  (action_tile "P" "(setq P (atof $value))")
```


ЗАВДАННЯ ДО ДОМАШНЬОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

На функціональній мові AutoLISP розробити програму, для побудови креслення приведенного на рис.5. Діалогове вікно створити відповідне параметрам які вводяться.

Завдання вибирається згідно номера відносно списку.

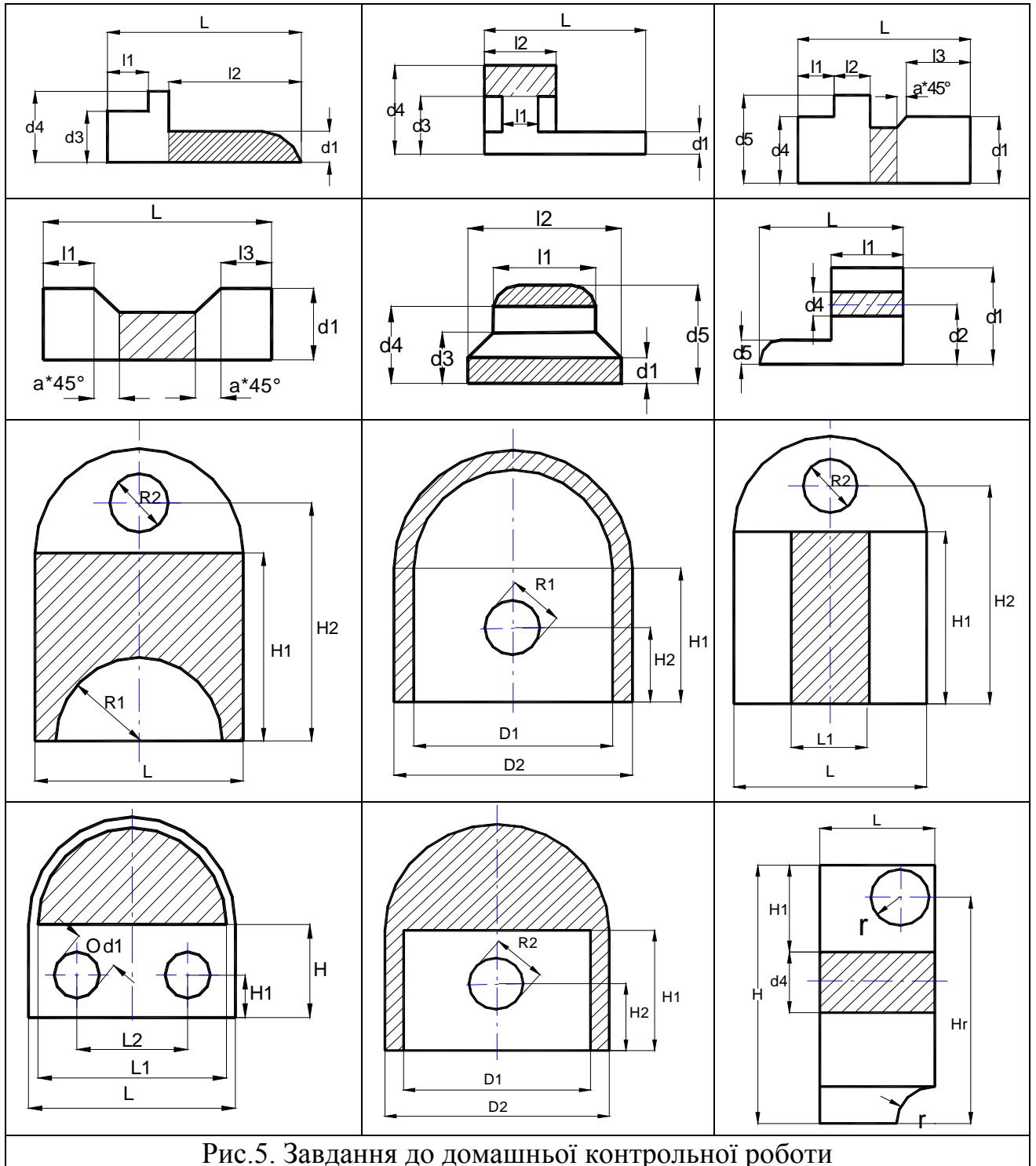


Рис.5. Завдання до домашньої контрольної роботи

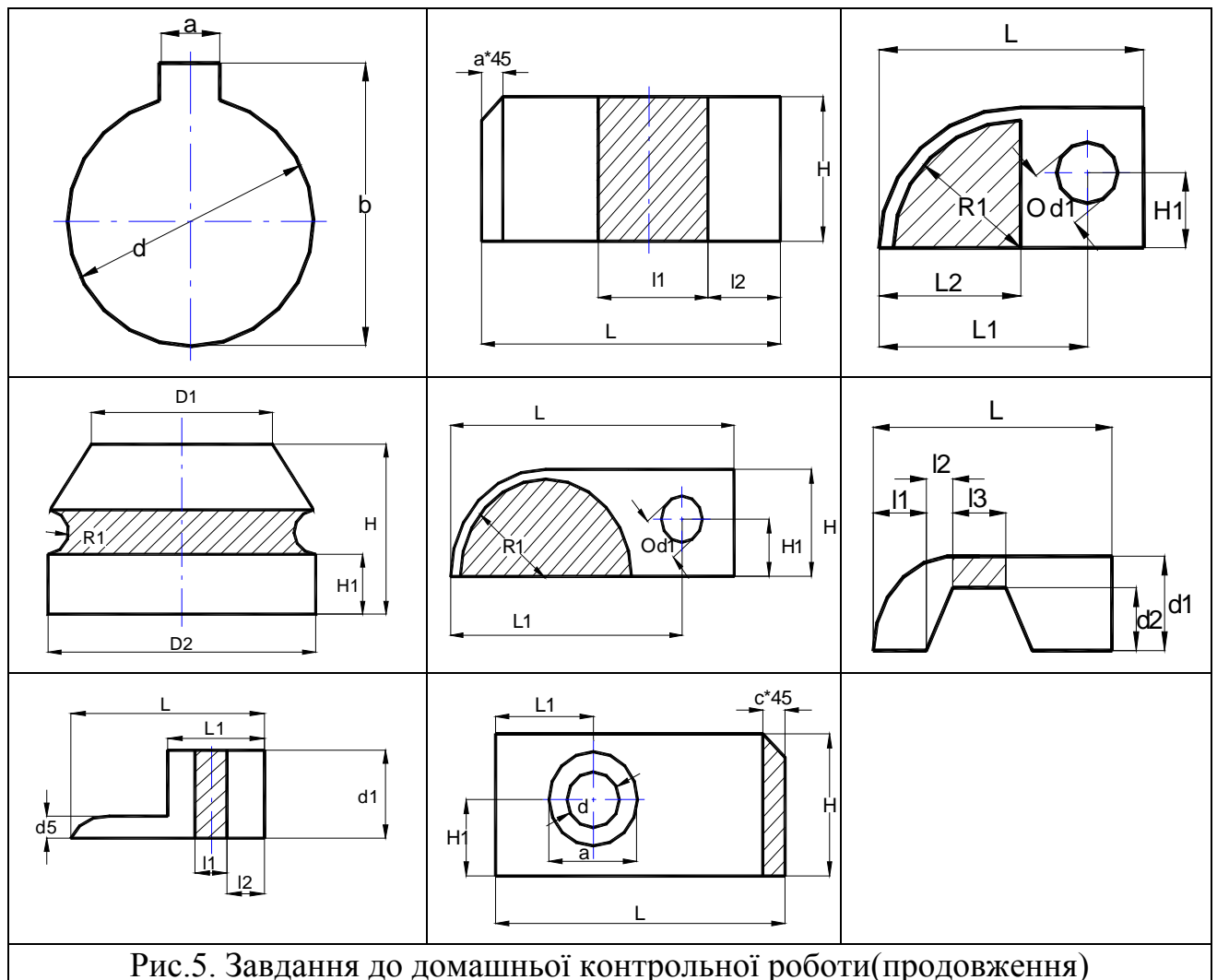


Рис.5. Завдання до домашньої контрольної роботи(продовження)

Рекомендації щодо виконання роботи

Під час проставлення розмірів необхідно враховувати, що:

- відстань між паралельними розмірними лініями має бути 6...10 мм, а між першою лінією і контуром деталі – 10 мм;
- довжина стрілки розмірної лінії 4...6 мм;
- текст наносять над розмірною лінією паралельно;
- висота тексту – 4...5 мм.

Контрольні запитання

1. Функції введення-виведення, використані в програмі, їх структура і застосування.
2. Математичні функції, використані у програмі, їх застосування.
3. Виклик програм з AutoCAD.
4. Функції введення-виведення в програмах, написаних мовою AutoLISP.
5. Математичні функції.
6. Функції для роботи з геометричним описом об'єкта.
7. Масиви (набори) даних в AutoLISP. Їх структура.
8. Функції для вибору змінних із набору даних.

9. Функції для роботи з набором даних.
10. Функції для організування циклів.
11. Попередньо визначені активні поля.
12. Попередньо визначені активні групи полів.
13. Синтаксис мови DCL.
14. Кнопки виходу з діалогового вікна
15. Ініціалізація виражень дії та функцій виклику з поверненням.
16. Обробка полів і атрибутів.
17. Задання полів списків і списків, що розкриваються.
18. Дані, пов'язані з програмним додатком.
19. Функції, заборонені під час дії діалогового вікна.
20. Відкриття і закриття діалогових вікон.
21. Декоративні й інформаційні поля.
22. Керування діалоговими вікнами.
23. Відкриття і закриття DCL-файлів.
24. Ініціалізація виражень дії та функцій виклику з поверненням.
25. Задання полів списків і списків, що розкриваються.
26. Створення зображень.
27. Тимчасове закриття діалогових вікон.
28. Попередньо визначені активні поля.
29. Синтаксис мови DCL.
30. Кнопки виходу з діалогового вікна.
31. Керування діалоговими вікнами.
32. Відкриття і закриття DCL-файлів.
33. Обробка полів і атрибутів.
34. Задання полів списків і списків, що розкриваються.
35. Дані, пов'язані з програмним додатком.
36. Функції, заборонені під час дії діалогового вікна.
37. Ініціалізація виражень дії та функцій виклику з поверненням.
38. Обробка полів і атрибутів.
39. Задання полів списків і списків, що розкриваються.
40. Дані, пов'язані з програмним додатком.
41. Функції, заборонені під час дії діалогового вікна.
42. Тимчасове закриття діалогових вікон.
43. Відкриття і закриття діалогових вікон.
44. Синтаксис мови DLC.
45. Кнопки виходу з діалогового вікна.
46. Керування діалоговими вікнами.
47. Відкриття і закриття DLC-файлів.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.Ю. Щербина, О.С. Сахаров, О.В.Гондлях, В.І. Сівецький. / Автоматизація графічно-конструкторських робіт у процесі проектування хімічного устаткування в системі AutoCAD: Навч. посіб./ – К.: ІВЦ „Видавництво „Політехніка”, 2003. – 152с.: іл
2. В.Ю. Щербина, О.С. Сахаров, О.В.Гондлях, В.І. Сівецький. / САПР. Автоматизоване конструкторське та техноло-гічне проектування з використанням AutoLISP: Навч. посіб. – К.: «ЕКМО», 2008. – 208с.: іл
3. Гельмерих Р., Швиндт П. Введение в автоматизированное проектирование: Пер. с нем. - М.:Машиностроение, 1990. -176 с.
4. В.Ю. Щербина, О.С. Сахаров, О.В.Гондлях, В.І. Сівецький. / САПР. Програмування на функціональній мові AutoLISP при проектуванні технологічного обладнання – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 154с.: іл.
5. Гардан И., Люка М. Машинная графика и автоматизация конструирования: Пер. с франц. - М.:Машиностроение, 1987. -270 с.
6. Автоматизация конструирования с использованием системы AutoCAD / Бугрименко Г.А., Лямке В.Н., Шейбокене Э.-К.С. - М.:Машиностроение, 1993. - 336 с
7. С.И.Ростков, Л.В.Широкова М. / Автоматизированное проектирование В.С.Полозов, О.А.Буденнов, :Машиностроение, 1983. -280 с.
8. САПР. Програмування на функціональній мові AutoLISP при проектуванні технологічного обладнання /В.Ю.Щербина, О.С.Сахаров, О.В.Гондлях, В.І.Сівецький. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 154с.: іл.
9. Э.Хювенен.,Й.Сеппянен. Мир Лиспа. Т1: Введение в мир Лиспа и функциональное программирование. - М.: Мир, 1990. -447 с.
10. Э.Хювенен.,Й.Сеппянен. Мир Лиспа. Т2: Методы и системы программирования. - М.: Мир, 1990. -319 с.