

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. ДВУМЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задание: построить плоские контуры по размерам (типовые примеры) - рис. 2.

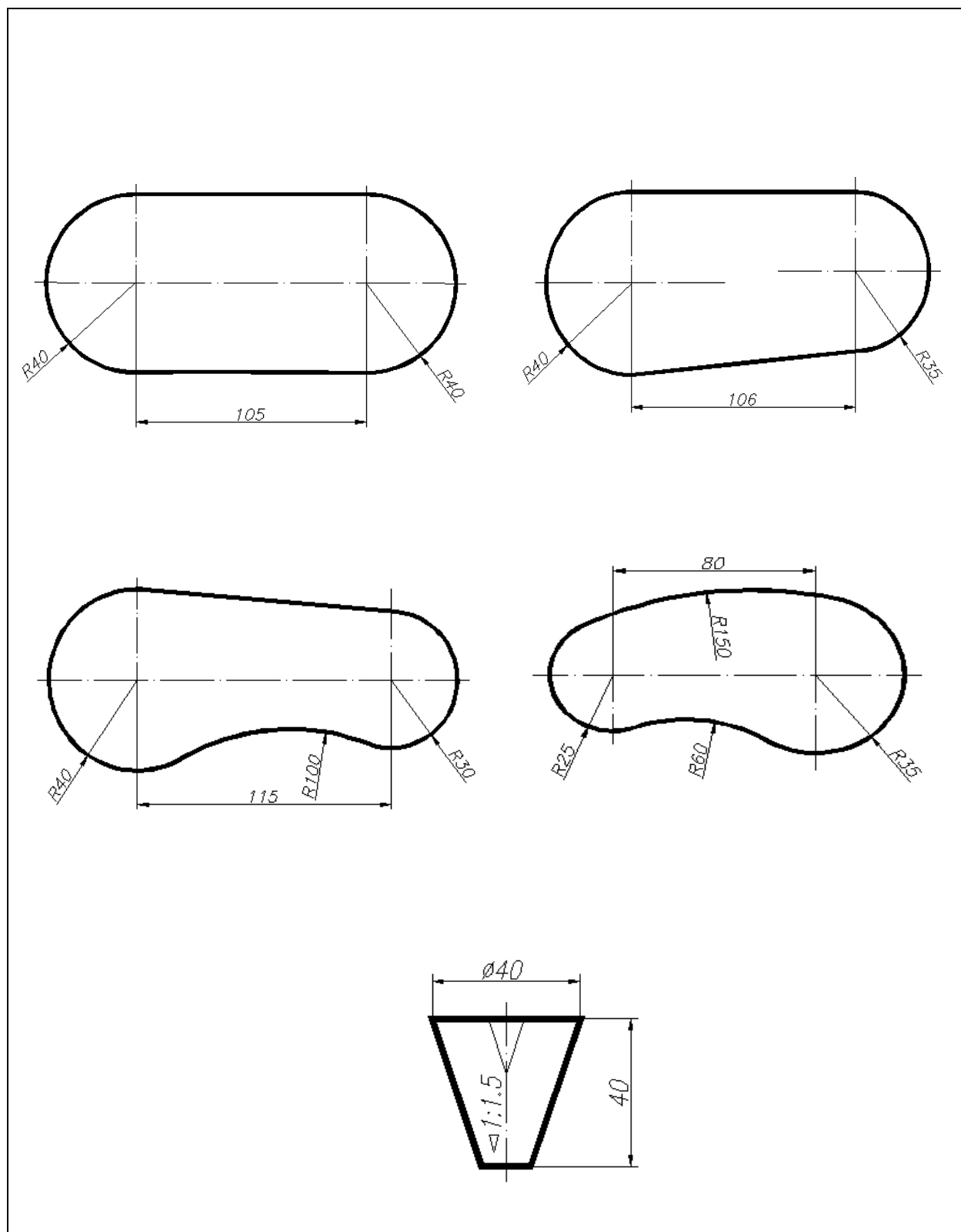










Рис. 2. Построение деталей с сопряжениями и конусностью

План лабораторной работы

1. Изучение команд рисования и редактирования.
2. Вычерчивание в пространстве «модели» плоских контуров с помощью базовых примитивов (окружностей, отрезков, прямых), а именно, построение деталей с сопряжениями и конусностью.

Порядок работы

1. Создать новый чертёж на основе шаблона «**Формат А3**»:
дать команду меню **Файл(File)> Новый(New)**, далее через поле **Папка(Folder)** выбрать папку, куда был сохранён шаблон (в данном случае – папка вашей группы), выбрать шаблон (например, «**Шаблон А3 + Фамилия.dwt**») и щёлкнуть кнопку **Открыть (Open)**..
2. Щёлкнуть ярлычок **Модель (Model)** (внизу экрана).
3. Включить ортогональный режим черчения с помощью индикатора **Орто (Ortho)** , расположенного внизу окна на панели индикации под командной строкой.
4. С помощью  открыть поле списка слоев панели **Слои (Layers)**, выбрать слой **Толстые**      **Толстые**, сделав тем самым его текущим.
5. Открыть команду **Полилиния (Pline)** кнопкой  на панели **Рисование (Draw)**.
 - а) щёлкнуть мышью произвольно начальную точку полилинии (чертим от точки **1**, против часовой стрелки – рис.2.1);
 - б) через опцию **Ширина (Width)** задать ширину полилинии **1** (сначала ввести начальную **1**, нажать **Enter**, затем конечную **1**, **Enter**);

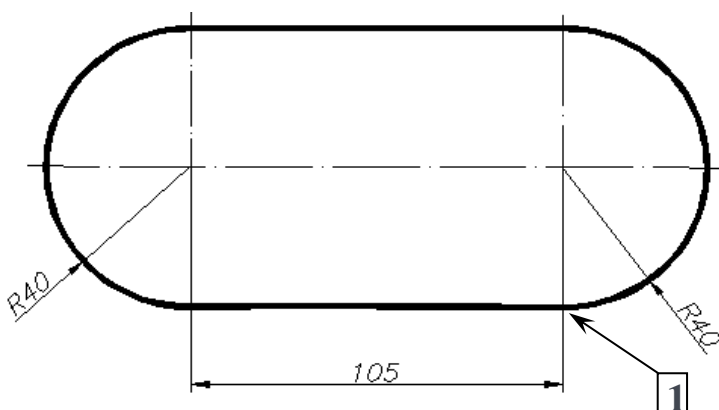


Рис.2.1

с) через опцию Дуга (Arc) вычертить первый дуговой сегмент (правый), указав:

- через опцию Радиус (Radius) значение **40**;
- через опцию Угол (Angle) значение центрального угла **180**;
- указать направление хорды **90 (+90)** - направить мышь **вверх** и щёлкнуть ею (Enter не нажимать, команду не закрывать);

Примечание 2.1. Отмена вычерчивания сегмента производится через опцию Отменить (Undo).

d) через опцию Линейный (Line) вычертить линейный сегмент полилинии длиной **105**, переместив указатель мыши влево и введя с клавиатуры **105**;

e) через опцию Дуга (Arc) вычертить второй дуговой сегмент (левый), указав:

- через опцию Радиус (Radius) значение **40**;
- через опцию Угол (Angle) значение центрального угла **180**;
- направление хорды – **90(минус)** направить мышь вниз и щёлкнуть ею;

f) ввести опцию Линейный (Line);

g) ввести опцию Замкнуть (Close) (в результате создан замкнутый контур как итог выполнения одной команды).

Задание 2 (самостоятельное):

Создать замкнутый плоский контур на свободном месте согласно размерам рис.2.2 с помощью команды **Полилиния (Pline)** шириной линии **1.1** в левой нижней части формата.

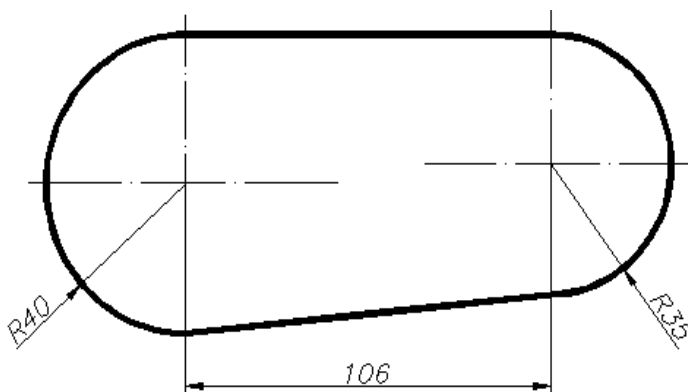




Рис.2. 2

Задание 3. Создать замкнутый плоский контур согласно размерам рис.2.3 с помощью команды **Полилиния (Pline)**, шириной линии **1.2**, выполнив вспомогательные построения.

Порядок работы:

1. Ввести в командной строке команду **Единицы** или открыть данную команду с помощью меню **Формат (Format)>Единицы (Units)** и выбрать через ▼ **Точность (Precision) 0.0, ОК**.
2. На панели **Слои (Layers)** выбрать слой **Построения**
, сделав его текущим.
3. С помощью кнопки **Круг (Circle)**  на панели **Рисование (Draw)** вычертить окружность радиусом **40**, задав произвольно (в верхней правой четверти формата) щелчком мыши положение центра и введя значение радиуса с клавиатуры **40**, нажать **Enter**.

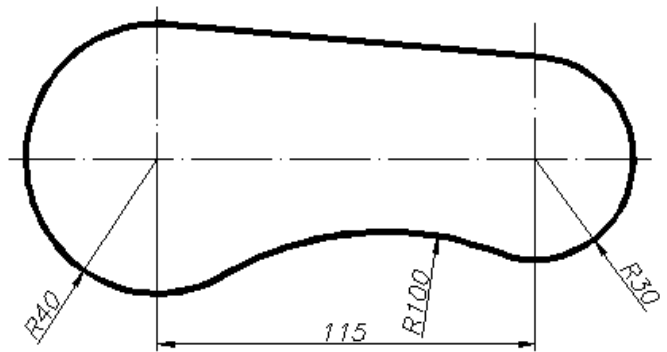





Рис.2.3

Примечание 2.2. Постоянная объектная привязка включается индикатором  (OSNAP), а её настройка производится щелчком мыши по стрелке выбора ▼ на данном индикаторе и установкой режимов привязки, например,  **Центр (Center)**.

Примечание 2.3. Для повторения команды достаточно нажать клавишу **Enter** на клавиатуре.

4. Включить режим *постоянной* привязки (см. примеч. 2.2).
5. Щёлкнуть мышью по стрелке выбора ▼ на индикаторе  (OSNAP) и установить щелчком мыши флажки ✓ **Конточка (Endpoint)**, ✓ **Центр (Center)**, ✓ **Пересечение (Intersection)**, остальные снять.

6. С помощью кнопки **Круг (Circle)**  на панели **Рисование (Draw)** вычертить окружность радиусом 30:

а) задать положение центра окружности через отслеживание объекта:

- включить мышью индикатор  (**OTRACK**), расположенный внизу окна на панели индикации;

- зацепить мышью (не щёлкая) с помощью привязки **Центр(Сenter):** центр первой окружности (рис.2.4);

- протянуть мышь вправо и ввести с клавиатуры значение **115, Enter**



Рис.2.4



Рис.2.5

(можно, ориентируясь на подсказку **115<0°** в текстовом окне отслеживания, щёлкнуть центр новой окружности - рис.2.5);

б) ввести значение радиуса с клавиатуры **30**, нажать **Enter**.

7. Отключить режим *постоянной* привязки щелчком мыши по индикатору




(**Osnap**).

Примечание 2.5. Панели инструментов включаются через список, который открывается щелчком правой кнопкой мыши по любой другой панели инструментов.

8. Вычертить прямую, касательную к двум окружностям:

а) щёлкнуть кнопку **Отрезок (Line)**  на панели **Рисование(Draw)**;

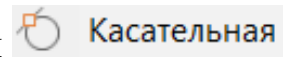
б) включить режим временной привязки касательной: одновременно нажать клавишу **Shift** на клавиатуре и щёлкнуть правой кнопкой мыши, далее к открывшемуся контекстном меню панели **Объектная привязка** следует выбрать  **Касательная**;

- с) щёлкнуть мышью точку на верхней части первой окружности в момент появления привязки **Касательная (Deferred Tangent)** (рис.2.6) и аналогично



Рис.2.6

- (с помощью режима временной привязки касательной - п. 8b) указать точку на второй окружности (рис.2.7)



- d) нажать **Enter**.

9. Вычертить дугу, касательную к двум окружностям, поочередно используя оба способа, при этом удалив построенную дугу после 1-го:

- 1 способ** (применяется для построения только внутренних сопряжений):

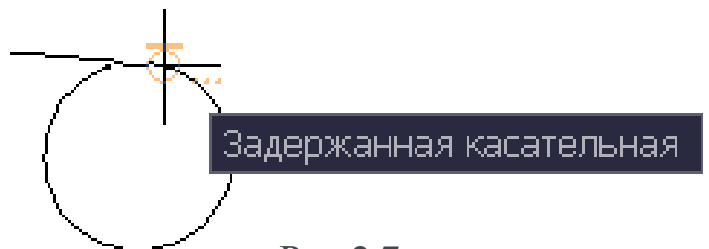



Рис.2.7

- a) щёлкнуть кнопку **Сопряжение(Fillet)**  на ленте в разделе *Редактирование* или на панели *Редактирование(Modify)* (см.

примеч.2.5) .

- b) щёлкнуть мышью опцию РаДиус (**R**adius) или ввести вручную в командную строку значение радиуса сопряжения;
 c) выделить щелчком мыши сначала одну окружность, затем другую окружность;
 d) удалить построенную дугу и применить второй способ.

- 2 способ** (применяется для построения внешних и внутренних сопряжений):


- a) щёлкнуть кнопку **Круг(Circle)**  на панели **Рисование(Draw)**;
- b) щёлкнуть мышью в командной строке или ввести с клавиатуры опцию **ККР (TTR)** – (касательная, касательная, радиус), нажать **Enter**;



Рис.2.8

- c) щёлкнуть мышью точку на нижней внутренней четверти первой окружности в момент появления привязки **Касательная (Deferred Tangent)** - рис.2.8 и аналогично точку на второй окружности;
- d) ввести значение радиуса **100**, нажать **Enter**.

В результате вычерчена окружность, касательная к двум другим (рис.2.9)

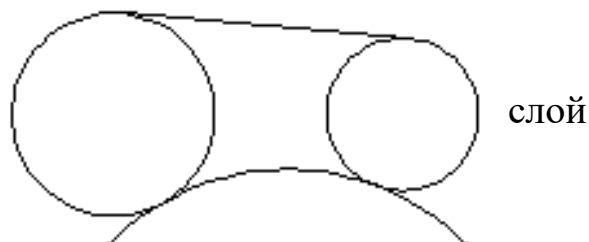





Рис.2.9

10. На панели **Слой (Layers)** выбрать **Толстые**  **Толстые**.

11. Включить режим *постоянной*

привязки щелчком мыши по индикатору  (**OSNAP**).

12. Вычертить полилинию по линиям вспомогательных построений:

- a) открыть команду **Полилиния (Pline)** кнопкой  на панели **Рисование (Draw)**;

- b) в момент появления привязки **Конточка (Endpoint)** щёлкнуть мышью начальную точку на большей окружности (рис.2.10);

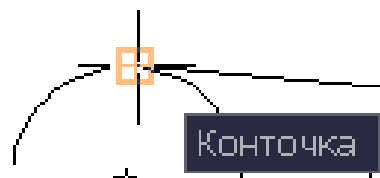


Рис.2.10

- с) через опцию **Ширина (Width)** задать ширину полилинии **1.2** (сначала ввести начальную **1.2**, нажать **Enter**, затем конечную **1.2**, **Enter**);
- д) ввести опцию **Дуга (Arc)**, затем опцию **Центр (Center)** и щелкнуть мышью в момент появления привязки **Центр (Center)** центр первой окружности (рис.2.11);
- е) на запрос конечной точки через привязку **Пересечение (Intersection)** щелкнуть точку касания (рис.2.12);
- ф) щёлкнуть через привязку **Пересечение (Intersection)** точку касания на другой окружности (рис.2.13);

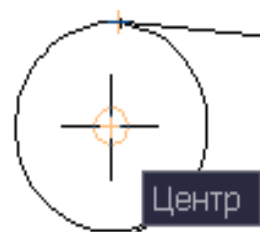


Рис.2.11



Рис.2.12

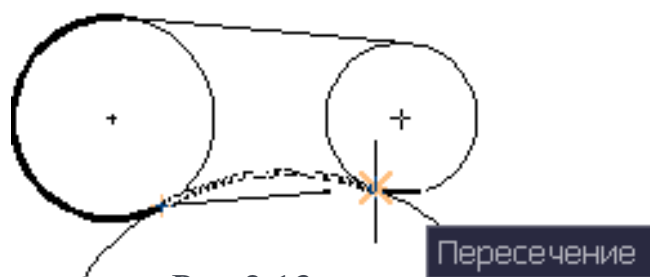


Рис.2.13

- г) на запрос конечной точки через привязку **Конточка (Endpoint)** щелкнуть точку касания (рис.2.14);

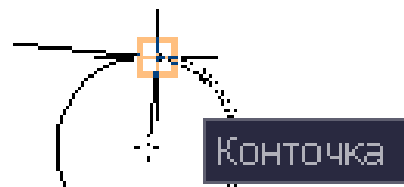



Рис.2.14

- h) ввести опцию **Замкнуть (Close)**.

В результате получен контур (рис.2.15).

13. Щёлкнуть правой кнопкой мыши по индикатору  (**OSNAP**) и установить флажок ☒ **Квадрант (Quadrant)**, ОК.

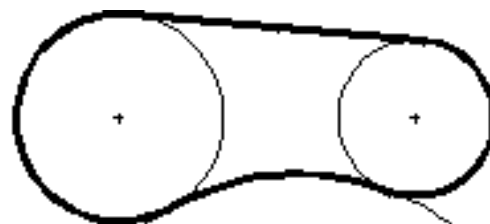



Рис.2.15

14. С помощью кнопки **Отрезок (Line)**  на панели **Рисование (Draw)** в слое **Оси** вычертить:

- а) горизонтальную ось, пользуясь привязкой к квадрантам (рис.2.16);

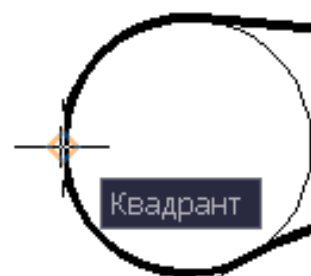


Рис.2.16

- б) вертикальные оси – с привязкой от центров окружностей вниз до квадрантов (рис.2.17).

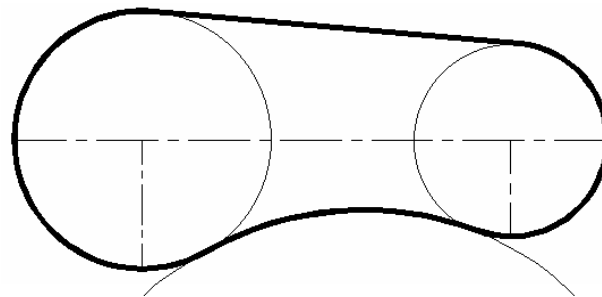


Рис.2.17

15. Пользуясь «ручками» объектов в режиме ортогонального черчения (см. индикатор **Орто (Ortho)** внизу окна на панели индикации) растянуть осевые, так чтобы они выходили за контур, для чего:



Рис.2.18

- а) щёлкнуть прицелом горизонтальную ось, в результате она будет выделена;
- б) щёлкнуть мышкой по крайней левой «ручке» (рис.2.18), протянуть мышь влево и ввести с клавиатуры **3** (значение до 5 мм) (рис.2.19).

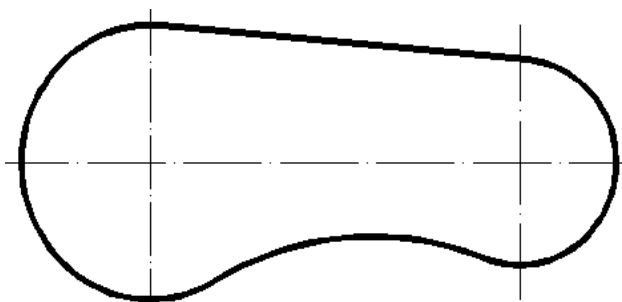
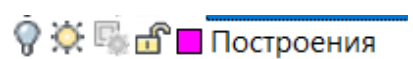


Рис.2.19

16. Через панель **Слой (Layers)** найти слой **Построения** и выключить его, щёлкнув индикатор «Включение/отключение слоя» -



Задание 4 (самостоятельное): Создать замкнутый плоский контур согласно размерам рис.2.20 с помощью команды **Полилиния (Pline)** шириной линии 1.3, согласно рекомендациям:

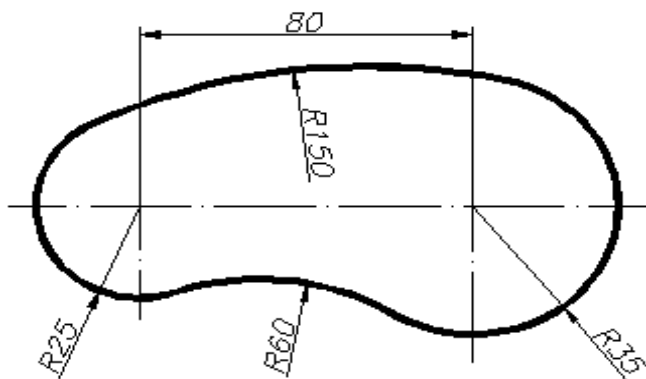


Рис.2.20

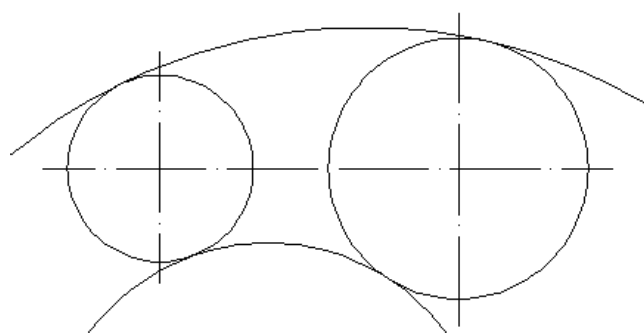





Рис.2.21

- а) вычертить предварительно вспомогательные построения в слое

Построения согласно рис.2.21 (не забудьте включить слой **Построения**):

- при этом вычертить окружность радиуса **R25** командой **Круг** ;
- вычертить другую окружность **R35** с расстоянием **80** между центрами (см. задание 3, п.6);
- командой **Круг**  или командой **Сопряжение (Fillet)**  построить сопряжения (см. задание 3, п.9.);

- б) вычертить осевые линии в слое **Оси** (рис.2.21);

- с) выполнить обводку *полилинией* шириной **1.3** в слое **Толстые** (рис.2.22).

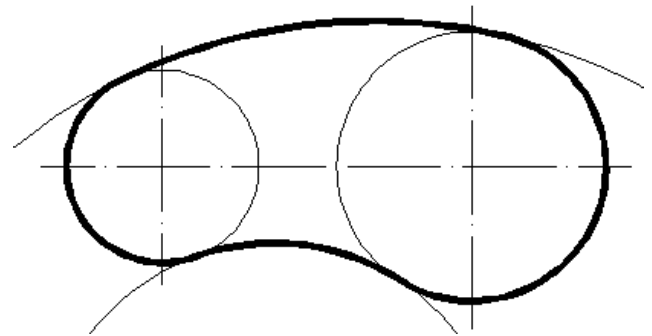


Рис.2.22

Задание 5. Создать замкнутый плоский контур пробки согласно размерам рис.2.23 с помощью команды *Полилиния* (*Pline*), шириной линии 1.4, выполнив вспомогательные построения.

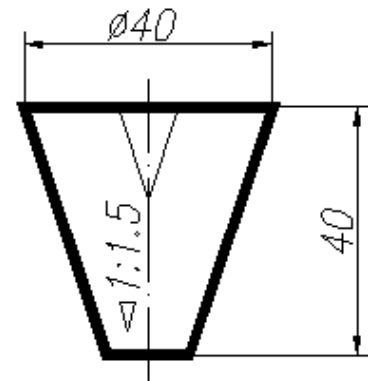



Рис.2.23

Порядок работы:

1. В слое **Построения** с помощью кнопки

Отрезок(Line)  самостоятельно вычертить:



- а) горизонтальный отрезок длиной **10**;
- б) вертикальный отрезок длиной **15**, взяв при этом в качестве начальной точки середину горизонтального отрезка - с помощью кнопки временной объектной привязки  **Середина** (*Midpoint*) (п.8b) - рис.2.24



Рис.2.24

- с) вспомогательное построение конусности с использованием привязки **Конточка (Endpoint)**, соединив концы построенных отрезков (рис.2.25).

2. С помощью кнопки **Прямая (Xline)**  вычертить уровень нижнего основания пробки:

- ввести опцию **Отступ (Offset)**;
- задать высоту смещения (высоту пробки) **40**;
- прицелом выбрать линейный объект – горизонтальную линию;
- указать сторону смещения – щёлкнуть ниже построенной горизонтальной линии, **Enter**.

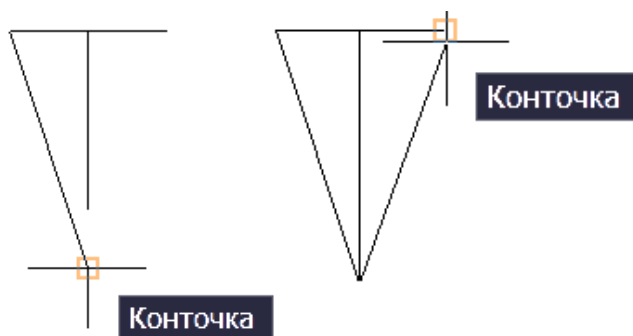



Рис.2.25

3. Пользуясь «ручками» (угловые конечные маркеры на выделенном объекте) объектов в ортогональном режиме (индикатор  - должен быть «нажат»), растянуть горизонтальную линию в каждую сторону на **15** (до величины диаметра верхнего основания пробки 40).

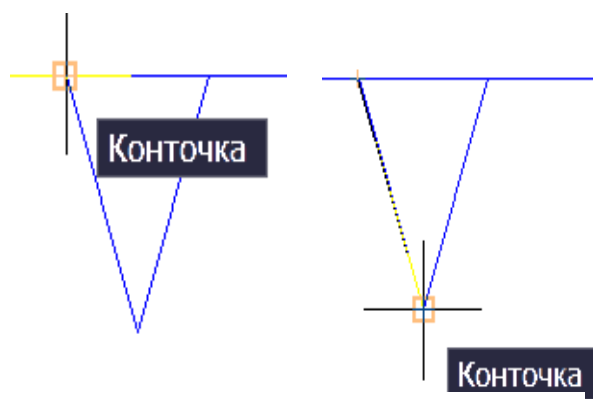



Рис.2.26

Рис.2.27

4. С помощью команды **Прямая (Xline)** , вычертить образующую пробки:

- ввести опцию **Угол (Ang)**;
- с помощью привязки **Конточка (Endpoint)** указать первую точку (рис.2.26);

- с) с помощью привязки **Конточка (Endpoint)** указать вторую точку(рис.2.27);
- d) с помощью привязки **Конточка (Endpoint)** щёлкнуть точку на диаметре основания конической детали – рис.2.28, **Enter**.

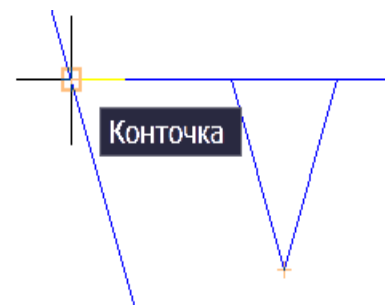



Рис.2.28

5. С помощью команды **Прямая (Xline)** , вычертить другую образующую пробки (рис.2.29).

Примечание 2.6. Для задания конкретного значения угла в команде **Прямая(Xline)** через опцию **Угол (Ang)** с клавиатуры вводится его значение, например, 35, при этом положительное значение угла считается против часовой стрелки от горизонтали.

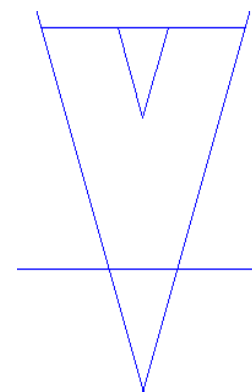





Рис.2.29

- 6. Выполнить обводку контура пробки с использованием привязки командой **Полилинией** шириной **1.4** в слое **Толстые** (для вычерчивания последнего сегмента - опция **Замкнуть (Close)**)).
- 7. Командой **Отрезок(Line)** вычертить осевую линию в слое **Оси** с - с помощью кнопки временной объектной привязки  **Середина** (**Midpoint**) (п.8b).
- 8. Слой **Построения** по окончании работы выключите через индикатор  «Включение/отключение слоя» на панели **Слои (Layers)**.
- 9. Сохранить чертеж кнопкой  под именем «Геометрическое черчение + **своя фамилия**» в папке группы.

Вопросы по лабораторной работе № 2

1. Как перейти в пространство «модели»?
2. Как задать границы черчения?
3. Как вычертить полилинию (дугообразный сегмент)?
4. Как вычертить полилинию (линейный сегмент)?
5. Как вычертить полилинию с переходом от дугообразного к линейному сегменту?

6. В чем разница между отрезком и полилинией?
7. Каковы способы вычерчивания круга?
8. Каковы способы вычерчивания прямой?
9. Как работает инструмент «объектная привязка»?
10. Как работает инструмент «отслеживание объектов»?
11. Как вычертить объект в определённом слое?
12. Как перенести объект из слоя в слой?
13. Как изменить длину линии?
14. Как отключить слой?
15. Как переместить объект в другое место чертежа?
16. Как удлинить отрезок на заданную длину?

