

*Факультет «Робототехника и комплексная автоматизация» (РК)
Кафедра «Теория механизмов и машин» (РК-2)*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
По домашнему заданию №1
По курсу «Прикладная механика»
Вариант 7

Исполнители: Бабаян В.Ф.,
Ермоленко С.Е.,
Наваркин А.А.,
Ухачев В.С.,
Хмылев К.В.

Группа: РК6-44

Руководители проекта: Подчасов Е.О.,
Шашурин Г.В.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка к домашнему заданию №1 по курсу «Прикладная механика» содержит __ страниц машинописного текста, __ рисунков, __ таблиц, __ приложений. Состоит из __ частей, для написания было использовано __ источников.

Ключевые слова:

В пояснительной записке приведено:

СОДЕРЖАНИЕ

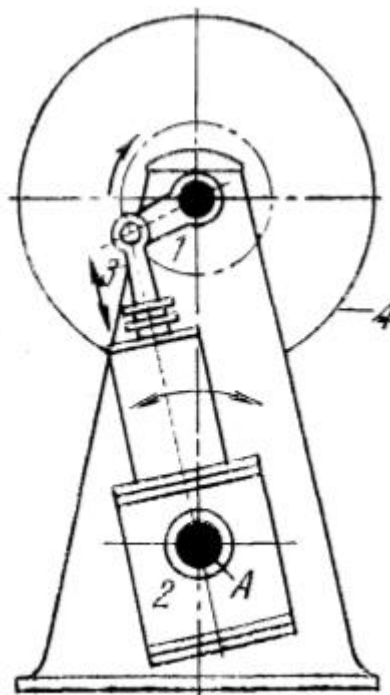


Рисунок 1— Исходный механизм.

Для заданного механизма:

1. Составить описание работы механизма, определить входное и выходное звенья.
2. Составить структурную схему механизма с абсолютно жесткими звеньями и голономными связями. Для полученной структурной схемы:
 - а. Определить число подвижностей на плоскости с использованием формулы Чебышева.
 - б. Выделить:
 - Все возможные первичные механизмы.
 - Группы Ассура, соответствующие всем первичным механизмам.
 - с. Проверить правильность определения числа подвижностей.
3. Составить структурную схему механизма с учетом различных вариантов упругости звеньев (схему эквивалентного механизма).
4. Определить число подвижностей на плоскости для эквивалентного механизма.
5. Составить геометрически параметризованные модели звеньев механизма.
6. Используя метод начальных параметров или метод конечных элементов получить значения жесткостей для первичных механизмов.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА

Кривошипно–кулисный механизм качающегося цилиндра (№1338 по Артоболовскому).

Механизм относится:

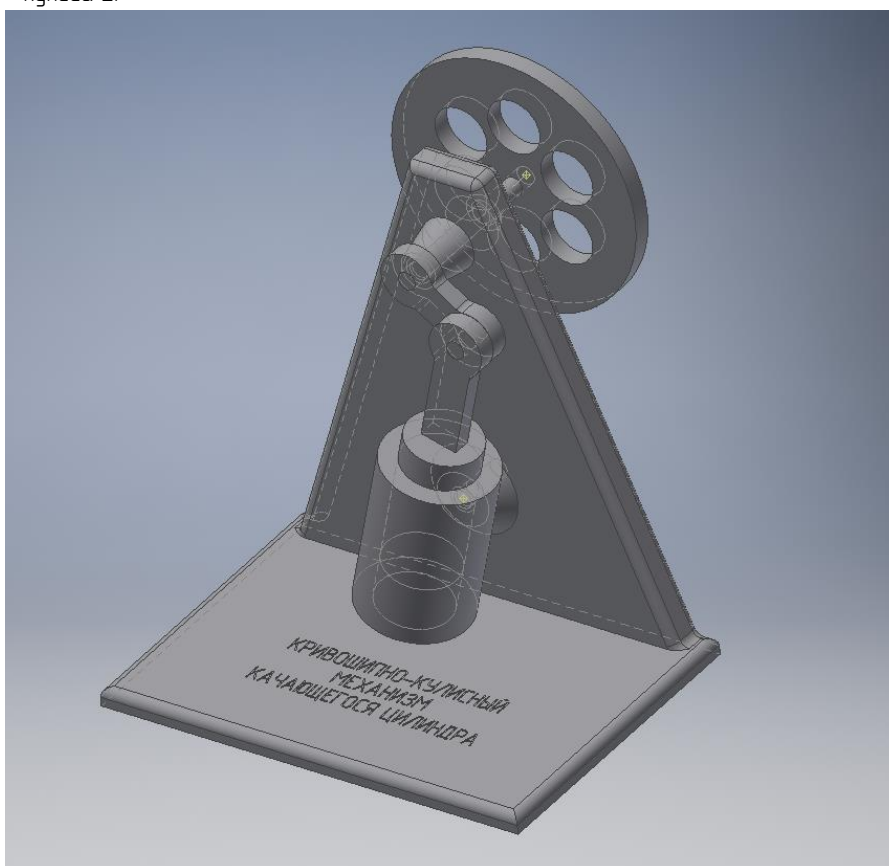
- По структурно-составным признакам — механизм поршневых машин.
- По функциональному назначению — механизм поршневых машин.

Двухступенчатый цилиндр 2 качается вокруг оси А. Со штоком звена 3 жестко соединены два поршня различных диаметров. С кривошипом 1 жестко связан тяжелый маховик 4.

Кривошипно–кулисный механизм с качающейся кулисой служит для преобразования вращательного движения кривошипа 1 в качательное движение кулисы 2 и при этом происходит быстрый ход при движении камня кулисы 3 в одну сторону и медленный — в другую. Механизм широко применяется в металлорежущих станках, например: в поперечно-строгальных, зубодолбежных и др.

Входное звено — кривошип 1.

Выходное звено — кулиса 2.



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МЕХАНИЗМА С АБСОЛЮТНО ЖЕСТКИМИ ЗВЕНЬЯМИ И ГОЛОНОМНЫМИ СВЯЗЯМИ

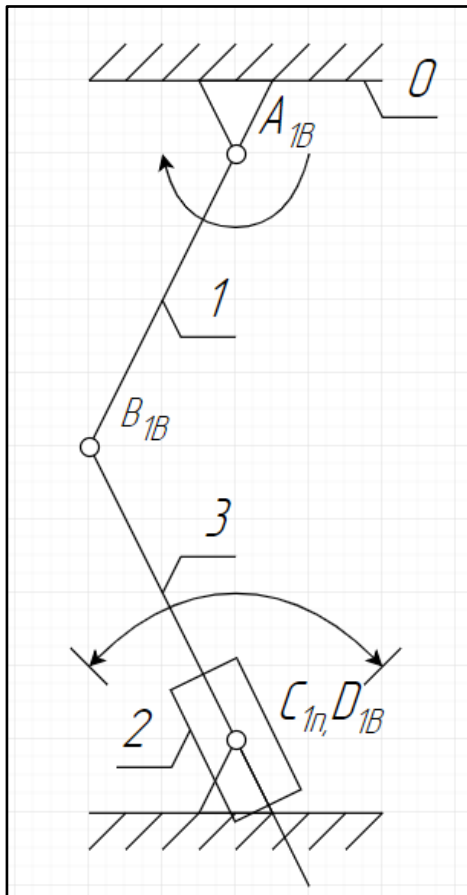


Рисунок 2 – Структурная схема механизма.

а. Определим число подвижностей на плоскости заданного механизма (Рисунок 2) с использованием формулы Чебышева:

$$W^{\text{пл}} = 3 \cdot n - (2 \cdot p_{\text{н}} - 1 \cdot p_{\text{в}} - q_{\text{п}}), \quad (1)$$

где n – число подвижных звеньев схемы,

$p_{\text{н}}$ – число нижних кинематических пар,

$p_{\text{в}}$ – число высших кинематических пар,

$q_{\text{п}}$ – число избыточных (повторных) связей.

Расчитаем подвижность на плоскости для нашего механизма:

$$n = 3, p_{\text{н}} = 4, p_{\text{в}} = 0:$$

$$W^{\text{пл}} = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 = 1$$

б. Условия ассурова механизма,

m – четное (общее число звеньев),

$$W = 0, p_{\text{в}} = 0 \rightarrow p_{\text{н}} = 15 \cdot n.$$

Оба условия выполняются, следовательно, данный механизм можно разбить на группы Ассра.

|

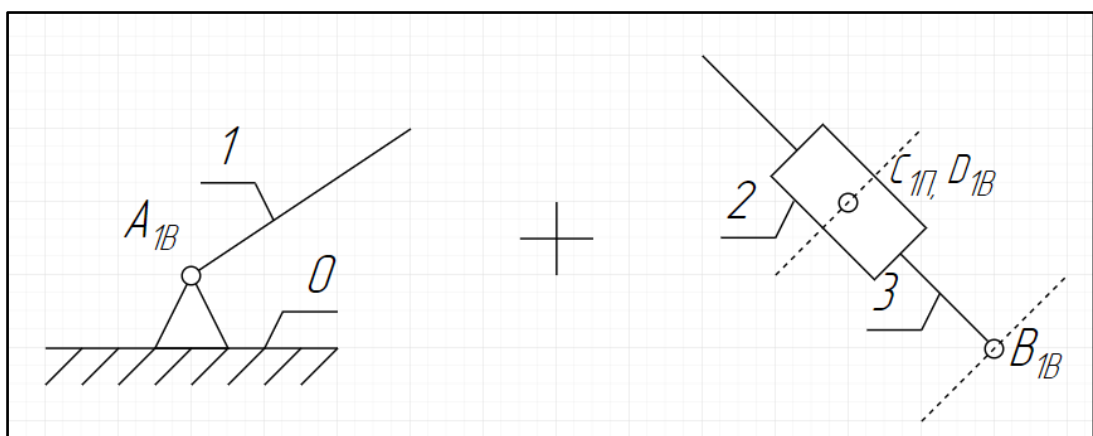


Рисунок 3 – Первичный механизм I и группа Ассра соответствующая ему

$$n = 1, p_{\text{н}} = 1, p_{\text{в}} = 0:$$

$$W^{\text{пл}} = 3 \cdot 1 - 2 \cdot 1 = 1$$

$$q = 0;$$

$$n = 2, p_{\text{н}} = 3, p_{\text{в}} = 0:$$

$$W^{\text{пл}} = 3 \cdot 2 - 2 \cdot 3 = 0$$

$$q = 0;$$

II

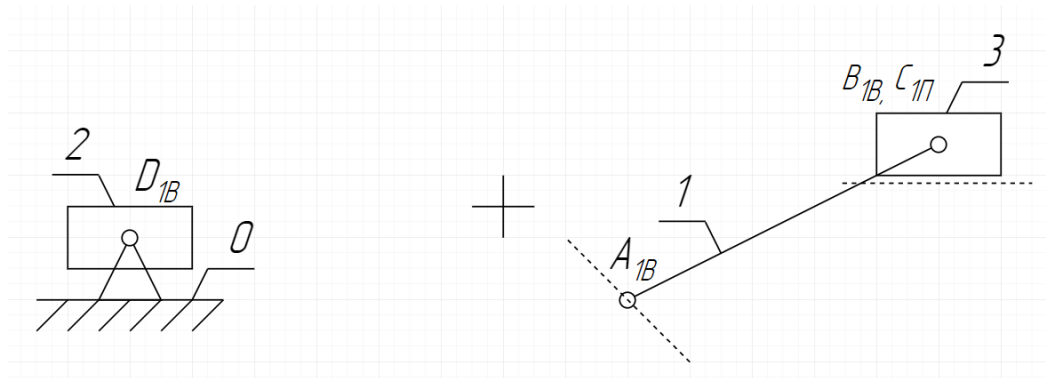


Рисунок 4 – Первичный механизм II и группа Ассура соответствующая ему.

$$n = 1, p_H = 1, p_B = 0:$$

$$W^{пл} = 3 \cdot 1 - 2 \cdot 1 = 1$$

$$q = 0;$$

$$n = 2, p_H = 3, p_B = 0:$$

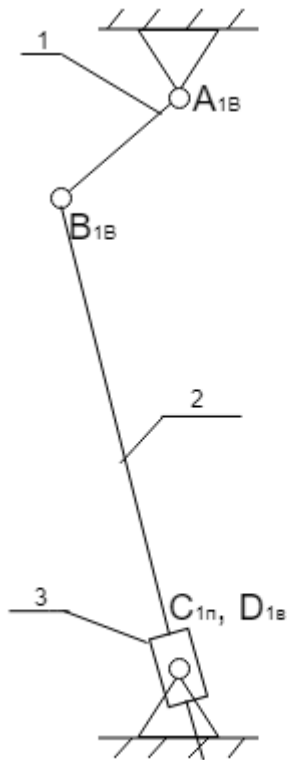
$$W^{пл} = 3 \cdot 2 - 2 \cdot 3 = 0$$

$$q = 0;$$

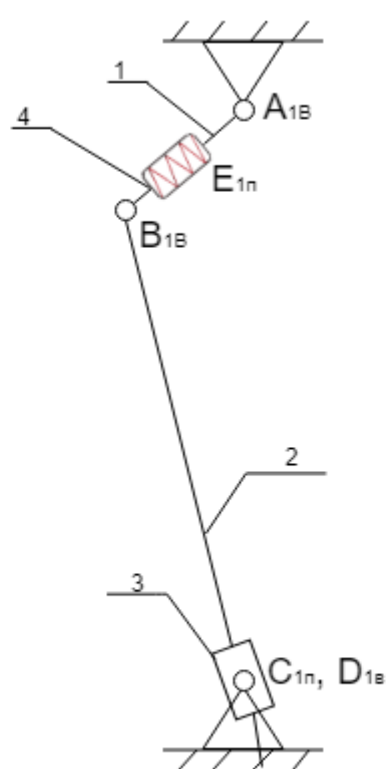
с. $\sum W_0 = \sum W_I = \sum W_{II} = 1 \rightarrow$ число подвижностей данного механизма определено правильно.

Задание 3,4

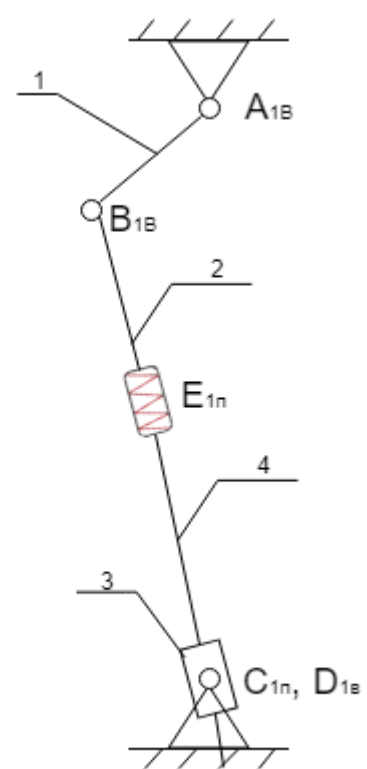
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 = 1$$



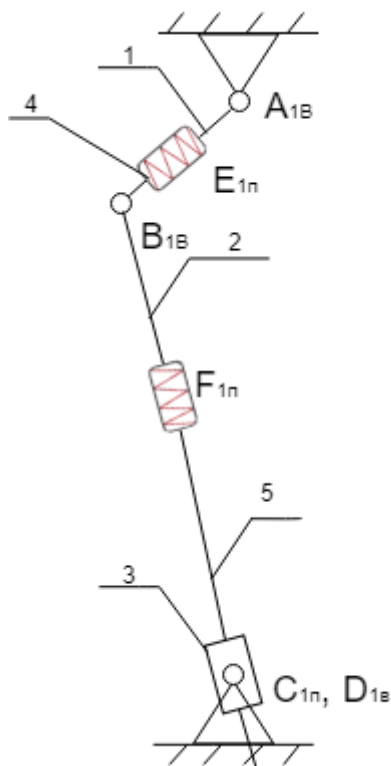
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 5 = 2$$



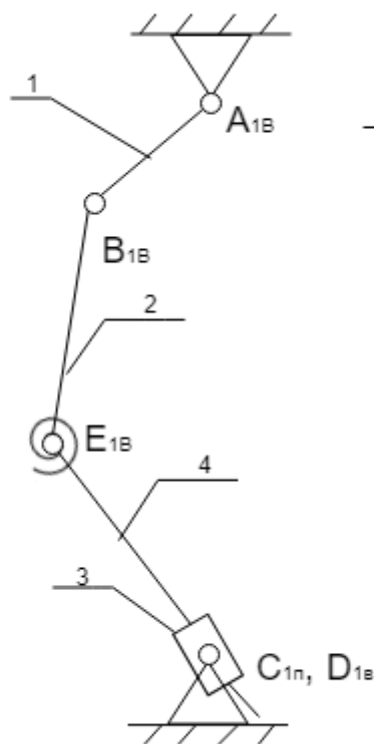
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 5 = 2$$



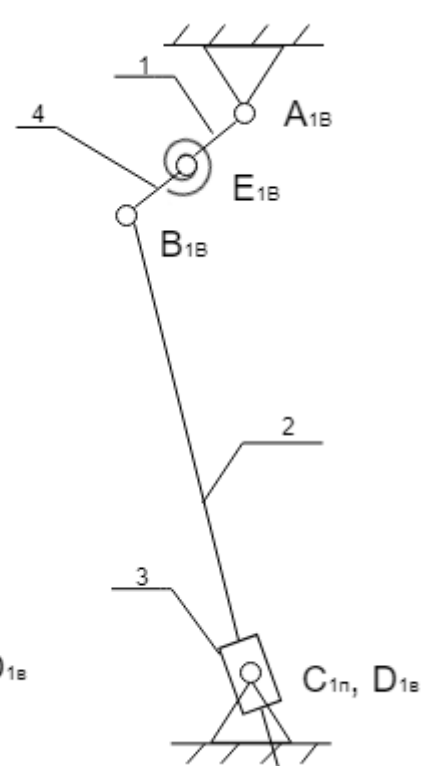
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 6 = 3$$



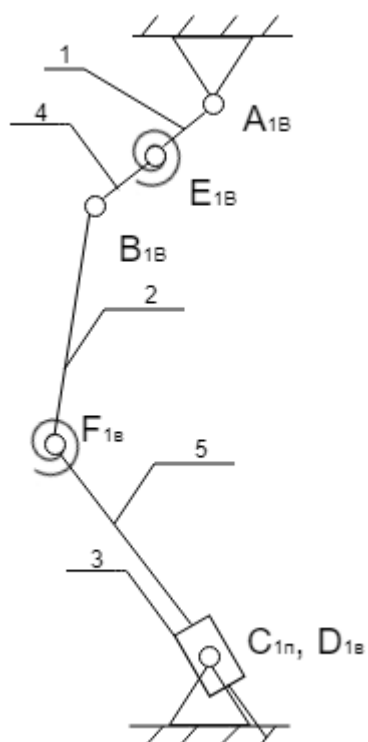
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 5 = 2$$



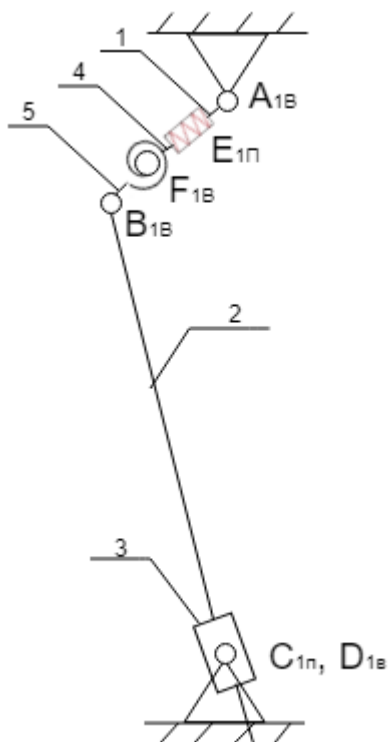
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 4 - 2 \cdot 5 = 2$$



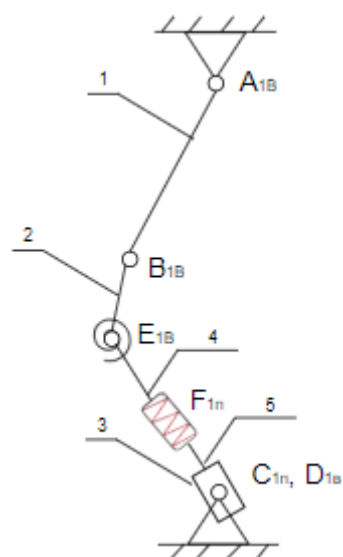
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 6 = 3$$



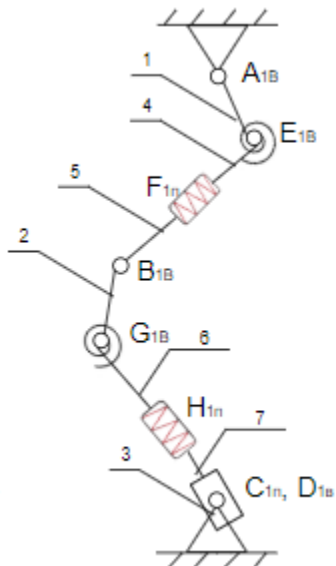
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 6 = 3$$



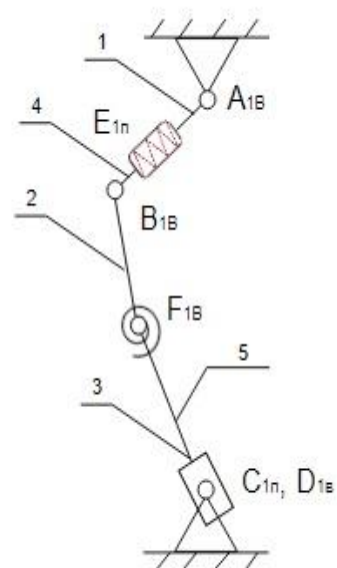
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 6 = 3$$



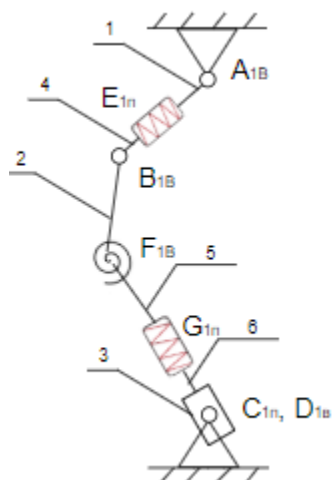
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 7 - 2 \cdot 8 = 5$$



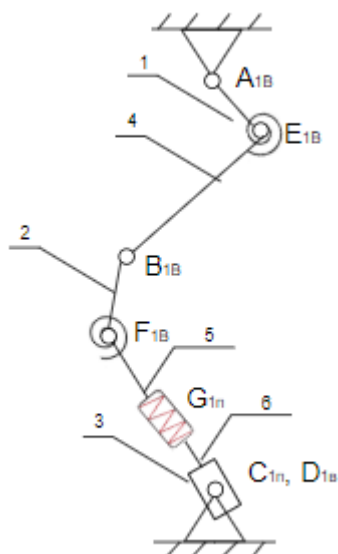
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 6 = 3$$



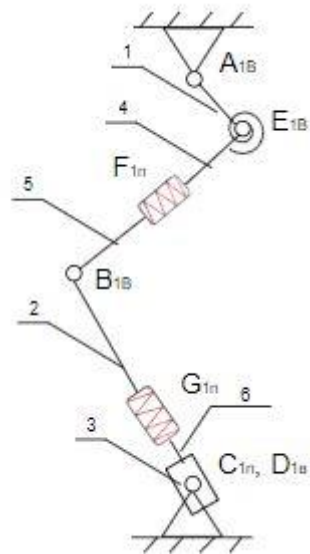
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 6 - 2 \cdot 7 = 4$$



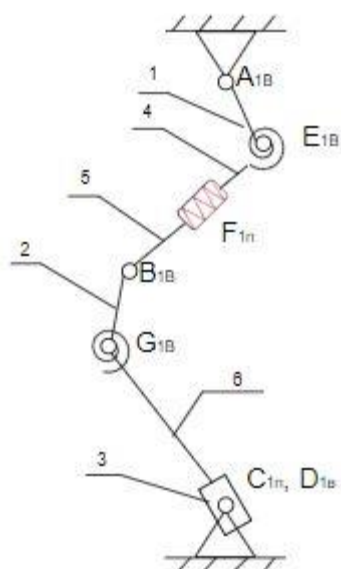
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 6 - 2 \cdot 7 = 4$$



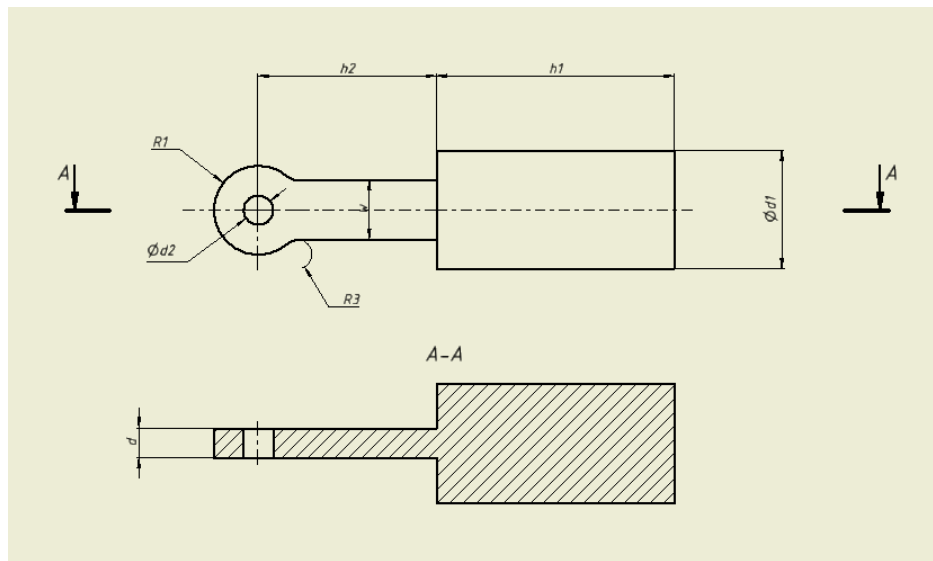
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 6 - 2 \cdot 7 = 4$$



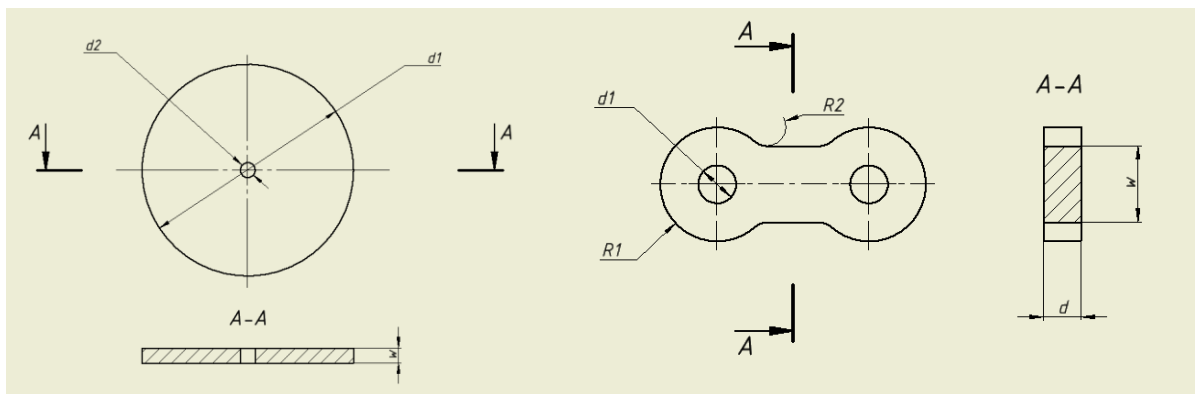
$$W_{\text{пл}} = 3 \cdot 6 - 2 \cdot 7 = 4$$



Задание 5

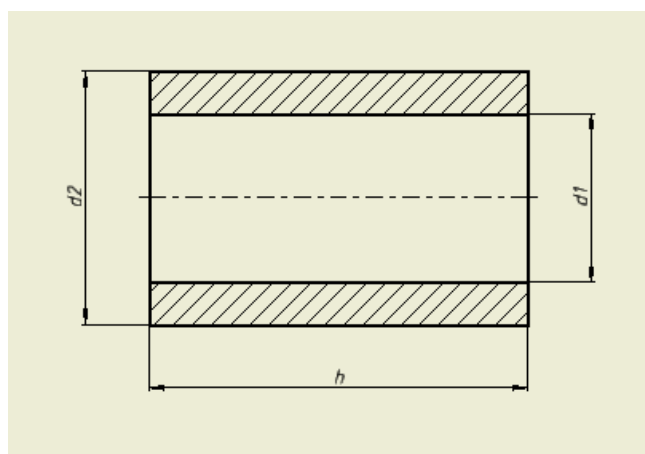


Поршень



Маховик

Кривошип



Стакан поршня