

Практическое занятие по теории механизмов и машин

Деление механизмов на группы Ассура и
начальный механизм. Проектирование
структурной схемы механизма
(структурный синтез механизмов).

Задание

Произвести структурный анализ заданной схемы механизма. Выполнить описание состава кинематических пар, входящих в механизм. Определить степень подвижности кинематических пар в плоской и пространственной кинематических цепях. Дать характеристику кинематической цепи механизма. Указать вид абсолютного движения звеньев механизма и траектории центров подвижности. Определить количество степеней свободы плоского и пространственного вариантов кинематической цепи механизма. Определить количество избыточных связей. Показать образование плоского механизма путем наложения структурных групп Ассура. Дать характеристику каждой структурной единице механизма, в том числе – количество звеньев, класс, порядок, количество кинематических пар, степень подвижности в плоском и пространственном вариантах кинематической цепи. Количество избыточных связей в каждой структурной единице механизма и вариант устранения избыточных связей.

Минимальное количество решенных задач - 2.

За каждую решенную задачу – до 40-ка баллов. До 20-ти баллов – за оценивание работ других студентов.

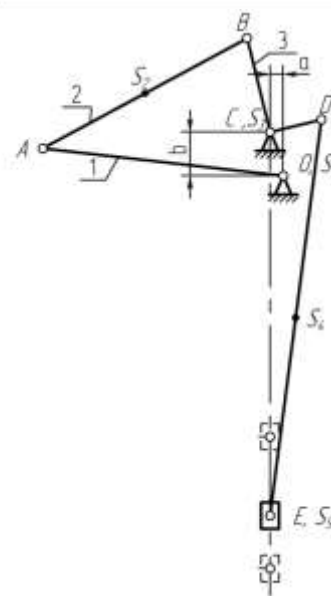
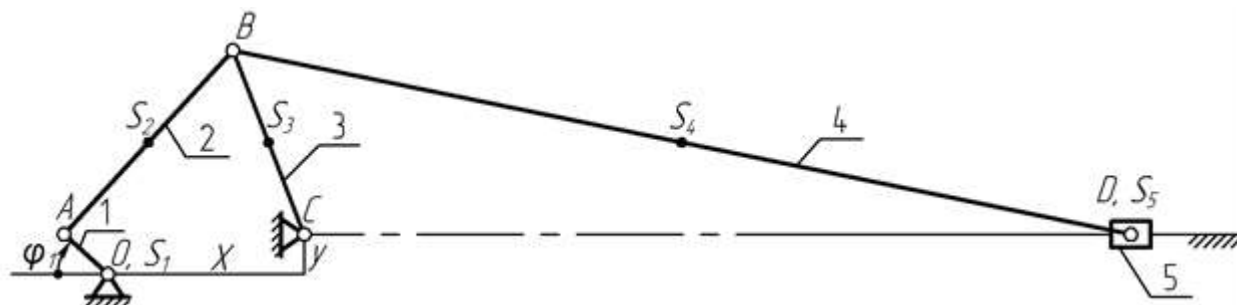
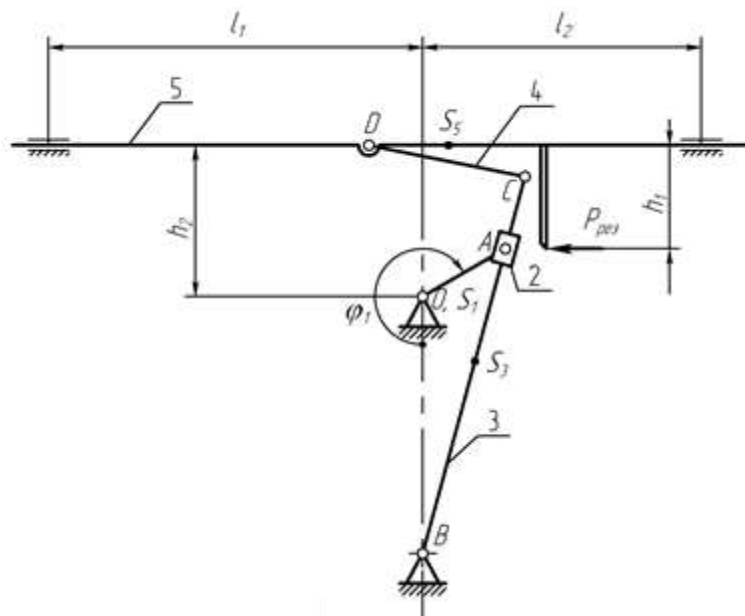
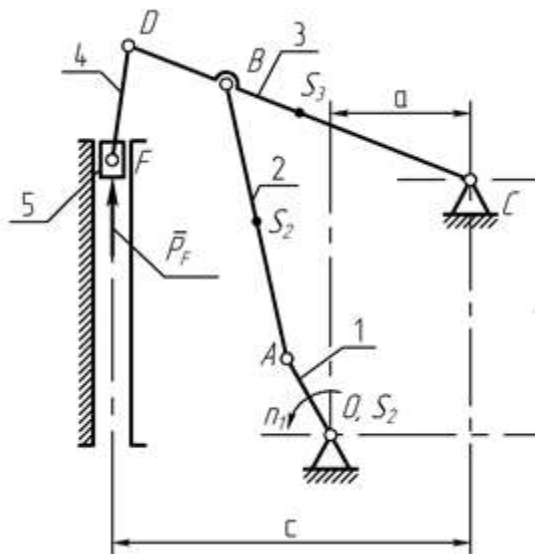


Таблица А.1 - Структурный анализ и синтез механизма по классификации Ассура

Вариант № 4

1. Структурная схема механизма. Заданная подвижность $W_0 =$							
	Обозн. КП	Звенья КП	Относ. движ.	Подвиж. в КП			
				Пл.	Пр.		
	Кинематическая цепь механизма (нужное отметить знаком \checkmark)			<i>плоская</i>			
				<i>пространственная</i>			
				<i>простая</i>			
				<i>сложная</i>			
				<i>замкнутая</i>			
				<i>незамкнутая</i>			
Вид абсолютного движения звеньев механизма (наименование звеньев)	Плоское (шатуны)						
	Вращательное (кривошпы, коромысла)						
	Поступательное (ползуны)						
Траектория центра подвижности	Прямая						
	Сложная кривая						

Продолжение таблицы А.1

Число звеньев	Общее (включая стойку)	$k =$	
	Совершающих движение	$n =$	
Число кинематических пар механизма	одноподвижных	Вращательных	$P_{1в} =$
	двухподвижных	Поступательных	$P_{1п} =$
Число подвижностей механизма	на плоскости	Цилиндрических	$P_{2ц} =$
	в пространстве	$W^м = 3n - 2p_1 - p_2 =$	
Число избыточных связей в механизме		$W^п = 6n - (5p_1 + 4p_2 + 3p_3 + 2p_4 + p_5) =$	
		$q^м = W_0 + W_m - W^п =$	

Схема первичного механизма			
Число звеньев в механизме			
Класс		Порядок	
Число КП в механизме			
Подвижность механизма	На плоскости		
	В пространстве		
Избыточные связи в пространстве			

Схема структурной группы		
Число звеньев в группе		
Класс		порядок
Число КП в группе		
Подвижность группы	На плоскости	
	В пространстве	
Избыточные связи в пространстве		

Схема структурной группы		
Число звеньев в группе		
Класс		порядок
Число КП в группе		
Подвижность группы	На плоскости	
	В пространстве	
Избыточные связи в пространстве		

Структурный анализ и синтез механизма

1. Структурная схема механизма.		Заданная подвижность $W_0 = 1$				
		Обозн. КП	Звенья КП	Относ. движ.	Подвиж. в КП	
					Пл.	Пр.
		O	$O; 1$	$Вр$	1	1
		A_{12}	$1; 2$	$Вр$	1	2
		A_{17}	$2; 3$	$П$	1	2
		B	$O; 3$	$Вр$	1	2
		C	$3; 4$	$Вр$	1	2
		D_{15}	$4; 5$	$Вр$	1	3
		D_{17}	$5; 0$	$П$	1	1
		Кинематическая цепь механизма (нужное отметить знаком V)				
		V плоская				
		V пространственная				
		V простая				
		V сложная				
		V замкнутая				
		V незамкнутая				
Вид абсолютного движения звеньев механизма (наименование звеньев)	Плоское (шатуны)	2	4			
	Вращательное (кривошип, коромысло)	1	3			
	Поступательное (ползуны)	5				
Траектория центра подвижности	Прямая	D				
	Сложная кривая	A	C			

Число звеньев	Общее (включая стойку)	$k = 6$
	Совершающих движение	$n = 5$
Число кинематических пар механизма	одноподвижных	Вращательных $P_{12} = 6$
		Поступательных $P_{11} = 1$
	двухподвижных	Цилиндрических $P_{11} = 0$
Число подвижностей механизма	на плоскости	$W^m = 3n - 2p_1 - p_2 = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 7 - 0 = 1$
	в пространстве	$W^w = 6n - (5p_1 + 4p_2 + 3p_3 + 2p_4 + p_5) = 6 \cdot 5 - (5 \cdot 7 + 4 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + 2 \cdot 0 + 0) = -5$
Число избыточных связей в механизме		$q^w = W_0 + W_w - W^w = 1 + 0 - (-5) = 6$

Схема первичного механизма 0-1	
Число звеньев в механизме	2
Класс 1	Порядок 1
Число КП в механизме	1
Подвижность механизма	На плоскости 1
	В пространстве 1
Избыточные связи в пространстве 0	

Схема структурной группы 2-3	
Если зачесть $A_8 \rightarrow A_{12}$, $A_{17} \rightarrow A_{12}$, $B_8 \rightarrow B_{17}$ то $q^w = 0$	
Число звеньев в группе	2
Класс 2	Порядок 3
Число КП в группе	3
Подвижность группы	На плоскости 0
	В пространстве -3
Избыточные связи в пространстве 3	

Схема структурной группы 4-5	
Если зачесть $C_8 \rightarrow C_{12}$, $D_8 \rightarrow D_{12}$ то $q^w = 0$	
Число звеньев в группе	2
Класс 2	Порядок 2
Число КП в группе	3
Подвижность группы	На плоскости 0
	В пространстве -3
Избыточные связи в пространстве 3	

Критерий 1 оценки (до 10-ти баллов)

1. Правильно выполненное описание состава кинематических пар, входящих в механизм. Точно определенные степени подвижностей кинематических пар в плоской и пространственной кинематических цепях.

Критерий 2 оценки (до 10-ти баллов)

2. Анализируя структурную схему, необходимо верно дать характеристику кинематической цепи механизма. Указать вид абсолютного движения звеньев механизма и траектории центров подвижности. Определить количество степеней свободы плоского и пространственного вариантов кинематической цепи механизма. Определить количество избыточных связей.

Критерий 3 оценки (до 20-ти баллов)

3. Показать образование плоского механизма путем наложения структурных групп Ассура. Дать характеристику каждой структурной единице механизма, в том числе – количество звеньев, класс, порядок, количество кинематических пар, степень подвижности в плоском и пространственном вариантах кинематической цепи. Количество избыточных связей в каждой структурной единице механизма и вариант устранения избыточных связей.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!