

Федеральное агентство по образованию

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ**

**Кафедра теоретической механики
и теории механизмов и машин**

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

**Методические указания и
задания для выполнения курсового проекта**

**Специальность - 150405 “Машины и оборудование лесного
комплекса”**

**Санкт-Петербург
2007**

УДК 62-192(07)

Теория механизмов и машин: методические указания и задания для выполнения курсового проекта / сост. С.Г.Петров, Ю.Н.Лазарев, В.Е.Головко, Н.В.Кузнецова, С.А.Брушко, А.В.Васильев; ГОУВПО СПбГТУРП. СПб., 2007. -56с.

В предлагаемом сборнике представлены задания для выполнения курсового проекта по теории механизмов и машин различной степени сложности, каждое задание имеет 10 вариантов числовых значений.

Представлен перечень задач, которые необходимо решить в ходе выполнения курсового проекта, перечислены требования к оформлению курсового проекта и пояснительной записки к нему.

Предназначается для студентов специальности 150405 “Машины и оборудование лесного комплекса” дневной и заочной форм обучения и самостоятельной подготовки студентов для выполнения курсового проекта.

Рецензент: доцент кафедры технической механики Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики, канд.техн.наук Полянский В.И.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой теоретической механики и теории машин и механизмов ГОУВПО СПбГТУРП (протокол №7 от 7 марта 2007 г.).

Утверждены к изданию методической комиссией факультета механики автоматизированных производств ГОУВПО СПбГТУРП (протокол №6 от 27 марта 2007 г.).

© ГОУВПО Санкт-Петербургский
государственный технологический
университет растительных
полимеров, 2007

Общие указания

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части, которая выполняется на листах формата А1 (594×841 мм). Вся графическая часть проекта выполняется в карандаше в соответствии с правилами машиностроительного черчения и с соблюдением всех требований ГОСТ. На всех планах и графиках должны быть указаны масштабы. Масштабы выбираются такими, чтобы на листе не оставалось неиспользованного места. Все вспомогательные построения сохраняются.

Расчетно-пояснительная записка должна включать все числовые расчеты, необходимые для выполнения проекта. Текстовая часть должна ограничиваться лишь краткими указаниями к расчету и ссылками на графические построения. Все формулы и уравнения пишутся в общем виде, а затем в них представляются необходимые числовые значения. Результаты целесообразно сводить в таблицы. Записку следует писать чернилами на одной стороне листа стандартного формата А4. Записка должна быть в сброшюрованном виде и иметь титульный лист, на котором указывается шифр задания, название работы, Ф.И.О. студента и преподавателя.

Полностью выполненный проект сдается на проверку преподавателю, который назначает срок защиты.

Содержание и порядок выполнения курсового проекта.

1-й лист. Кинематический анализ рычажного механизма

При выполнении первого листа курсового проекта, если это необходимо, по заданным условиям рассчитать размеры звеньев проектируемого механизма. Произвести структурный и кинематический анализы. Данные для выполнения первого листа проекта выбираются по таблице данных, прилагаемой к заданию. Графические построения произвести на листе формата А1. Объем графической части состоит из построения плана положений, планов скоростей, ускорений, кинематических диаграмм.

Порядок выполнения

1. Произвести структурный анализ механизма (в расчетно-пояснительной записке)
2. Определить неизвестные размеры звеньев механизма по заданным условиям (в расчетно-пояснительной записке при необходимости)
3. Построить 12 положений механизма, равноотстоящих по углу поворота кривошипа; при этом отсчет (нулевое положение механизма) начинать от одного из крайних положений (по рабочему звену) либо ближнему, либо дальнему. Положения механизма пронумеровать в направлении вращения кривошипа (если не задано, то против хода часовой стрелки). Звенья необходимо пронумеровать, а точки (центры шарниров, центры тяжести и др.) обозначить заглавными буквами с индексами, соответствующими номеру положения механизма.
4. Построить планы скоростей и ускорений для положений механизма, указанных руководителем курсового проекта. Планы вычерчиваются тонкими линиями; на них должны быть показаны все характерные точки механизма, в том числе и центры тяжести звеньев.
5. На основании построенных планов скоростей и ускорений определить угловые скорости и угловые ускорения звеньев механизма.
6. Построить кинематические диаграммы перемещения скорости и ускорения для всех характерных точек (кинематические диаграммы строятся с помощью персональных компьютеров).
7. Сравнить величины ускорений, скоростей и угловых скоростей и ускорений, полученных методом кинематических диаграмм и с помощью планов скоростей и ускорений.
8. Все полученные результаты с указанием измерений привести в таблицах.

2-й лист. Синтез кулачкового механизма

Задание выполняется на листе формата А2 (половина формата А1, на котором выполнен кинематический анализ механизма). В задании требуется определить графическим методом теоретический и действительный профили кулачка наименьших размеров, удовлетворяющий начальным условиям. Дано: h или β – максимальный ход толкателя или угловой ход коромыслового толкателя, фазовые углы $\varphi_y, \varphi_d, \varphi_v$; ω_k – угловая скорость кулачка; γ_{min} – минимальный угол передачи движения. Для коромысловых кулачковых механизмов длина коромысла l . Закон движения задан графиком изменения ускорения в зависимости от угла поворота кулачка.

Порядок выполнения

1. На основании заданного графика изменения ускорения построить графики скорости и перемещения.
2. Определить графическим методом минимальный радиус основной шайбы (минимальный радиус кулачка), величину эксцентриситета e для случая кулачкового со смещением поступательного движения толкателем или величину межцентрового расстояния d для коромыслового кулачкового механизма.
3. Построить теоретический и действительный (при наличии ролика) профили кулачков.

3-й лист. Силовой расчет механизма

В задачу силового расчета входит определение реакции во всех кинематических парах и величины уравновешивающего момента методом планов сил. При выполнении третьего листа курсового проекта используются данные, полученные в результате кинематического анализа (первый лист).

Порядок выполнения

1. Вычертить заданную индикаторную диаграмму или график сил полезного сопротивления, произвести разметку в соответствии с ходом рабочего звена и определить силы, действующие на рабочее звено во всех положениях механизма.
2. Определить силы инерции и момент сил инерции звеньев механизма, для которых построены планы ускорений.
3. Для каждого расчетного положения определить полные реакции во всех кинематических парах методом планов сил (с учетом сил инерции, весов звеньев, сил движущих или полезного сопротивления), а так же уравновешивающий момент и уравновешивающую силу на ведущем звене (кривошипе). При этом необходимо вычертить отдельно структурные группы, показать силы и моменты, действующие на звенья механизма, и построить планы сил, отдельно для каждой структурной группы. Сравнить результаты с расчетами, полученными с помощью персонального компьютера.

4-й лист. Синтез зубчатого механизма

В объем листа входит решение задачи синтеза планетарного механизма и геометрический синтез эвольвентного прямозубого сцепления

Графические построения выполняются на листе формата А1. При решении первой задачи необходимо подобрать числа зубьев колес проектируемой передачи по заданному передаточному отношению и числу сателлитов.

Во вторую задачу входит расчет и проектирование эвольвентного зацепления пары колес не планетарной ступени.

Порядок выполнения

В решении первой задачи входит подбор чисел зубьев проектируемого планетарного зубчатого механизма, а так же числа сателлитов, исходя из заданного передаточного отношения. После

расчета и выбора чисел зубьев передачи и числа сателлитов, вычерчивается схема планетарной передачи. При этом планетарная часть механизма считается составленной из нормальных зубчатых колес, а простая передача – из исправленных. Схема вычерчивается в двух проекциях: план и вид сбоку.

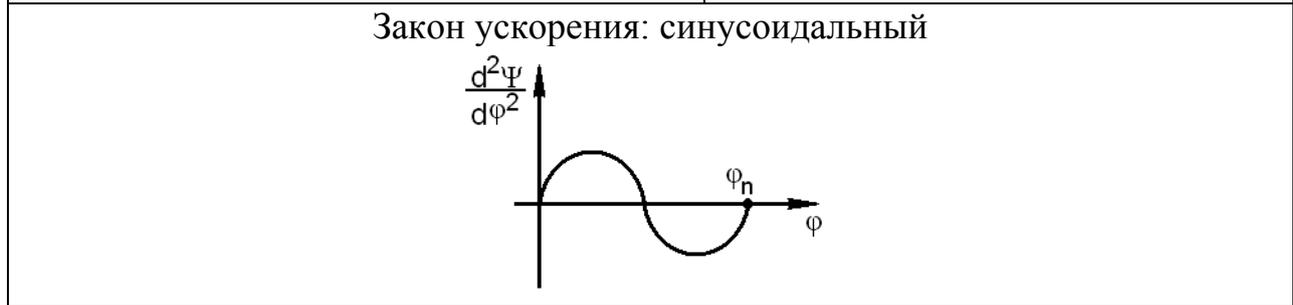
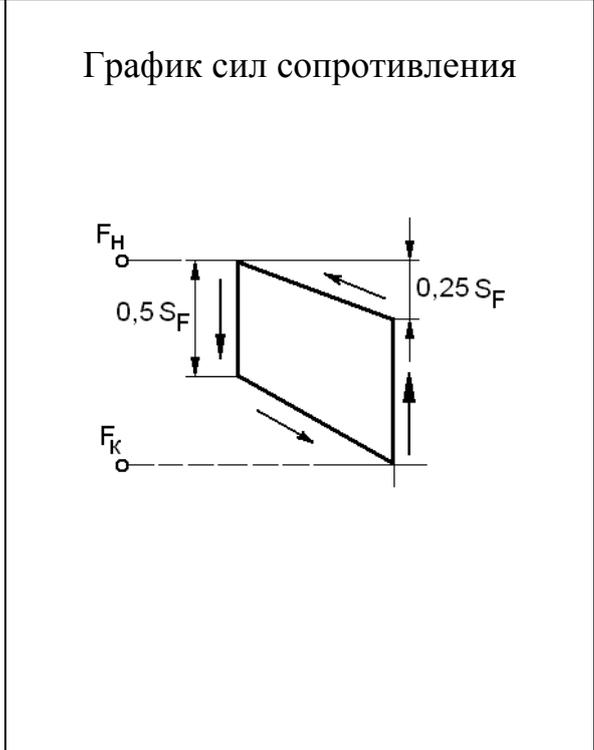
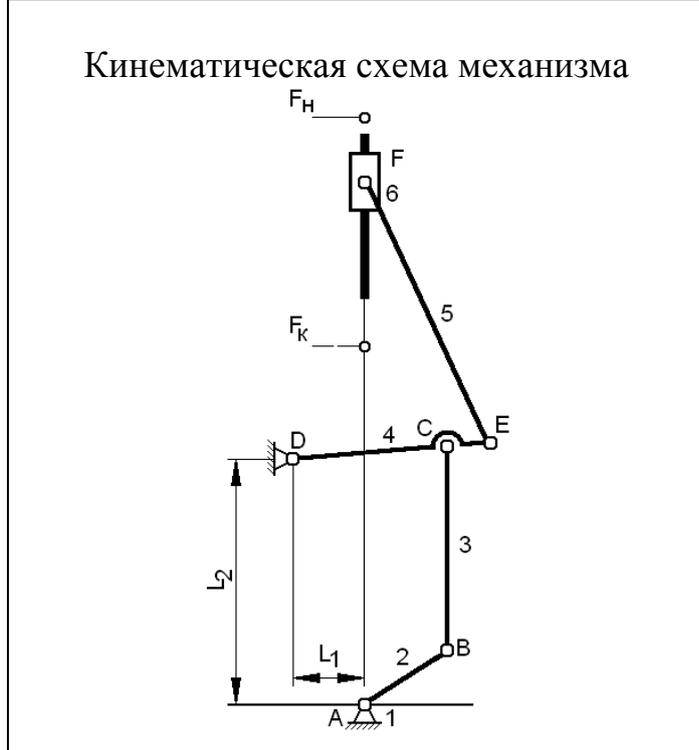
Вторая задача рассчитана на выполнение каждым студентом геометрического синтеза пары цилиндрических прямозубых колес.

Для профилирования выбрать пару зубчатых колес, числа зубьев которых заданы. Все построения выполнять с соблюдением следующих условий:

1. Модуль задан.
2. Масштаб построений должен быть таким, чтобы полная высота зуба изображалась отрезком от 40 до 80 мм.
3. На каждом из колес должны быть вычерчены по три зуба, причем один из профилей каждого колеса необходимо вычертить по правилам построения эвольвента, а остальные – при помощи шаблонов.
4. Все вычисления и формулы с подстановками числовых значений привести в пояснительной записке.
5. Рассчитать и построить дуги зацепления на обоих колесах, рабочие участки профилей.
6. Рассчитать аналитически и проверить по чертежу:
 - а) длину теоретической линии зацепления;
 - б) длину практической линии зацепления;
 - в) длину дуги зацепления;
 - г) коэффициент перекрытия;
 - д) толщину зуба по делительной окружности.

В пояснительной записке сопоставить все величины, определенные аналитическим и графическим методами, а так же вычислить в процентах ошибки графических построений по сравнению с аналитическими расчетами.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 1	Тема: Тепловая машина
			Вариант №	



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 1

Таблица 1

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,60	0,58	0,63	0,57	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,62
$L_2, \text{ м}$	0,78	0,75	0,84	0,80	0,76	0,72	0,70	0,81	0,75	0,74
$L_{AB}, \text{ м}$	0,20	0,18	0,21	0,19	0,17	0,20	0,18	0,21	0,19	0,20
$L_{BC}, \text{ м}$	0,80	0,75	0,85	0,81	0,76	0,72	0,70	0,80	0,76	0,75
$L_{CD}, \text{ м}$	0,55	0,52	0,60	0,54	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57	0,57
$L_{DE}, \text{ м}$	0,61	0,60	0,64	0,60	0,55	0,57	0,57	0,60	0,62	0,64
$L_{EF}, \text{ м}$	0,70	0,65	0,70	0,60	0,59	0,60	0,61	0,78	0,68	0,74
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3500	2700	3000	3200	2900	3100	3400	2800	3250	2700
$S, \text{ мм}$	4,0	3,8	4,2	4,1	3,7	3,5	3,9	4,3	3,6	3,7
$\gamma^{\circ\text{max}}$	25	28	30	30	26	27	29	30	25	28
$d_B, \text{ мм}$	35	40	40	35	35	40	40	35	40	35
Z_1	40	19	52	38	32	20	36	39	40	19
Z_2	60	11	17	12	16	12	17	11	13	14
$m, \text{ мм}$	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1460	1460	1460	1460	1460	2850	2850	1460	1460	1460
$n_2, \text{ об/мин}$	180	230	200	220	190	210	185	225	205	215
δ	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,012	0,013

Масса звеньев:

$$\begin{aligned} m_3 &= q \cdot L_3; & m_6 &= m_5; \\ m_4 &= q \cdot L_4; & m_2 &\approx 0; \\ m_5 &= q \cdot L_5; & q &= (10-20) \text{ кг/м}; \end{aligned}$$

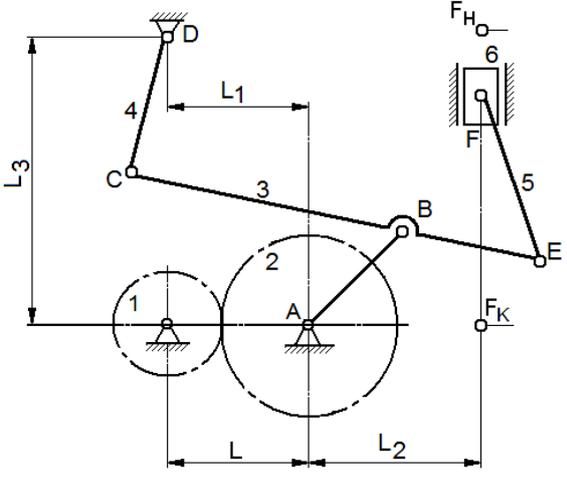
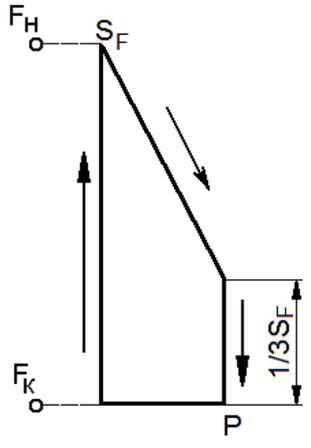
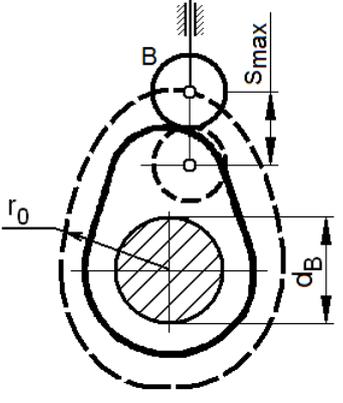
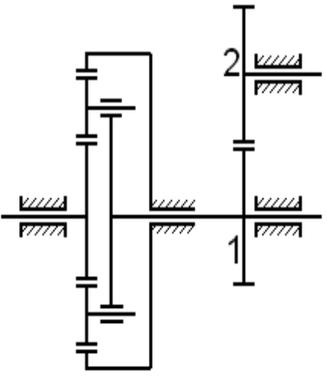
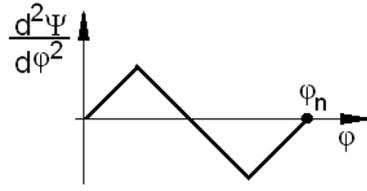
Моменты инерции звеньев: $J_3, J_4, J_6 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_{\text{У}} = \varphi_{\text{ХХ}}; \varphi_{\text{Д}} = 0,2 \varphi_{\text{РХ}};$

$$\varphi_{\text{В}} = 0,5 \varphi_{\text{ХХ}}; \varphi_{\text{Д}} = 0,3 \varphi_{\text{РХ}},$$

где $\varphi_{\text{ХХ}}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

$\varphi_{\text{РХ}}$ – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 2 Вариант №	Тема: Сенный пресс
<p style="text-align: center;">Кинематическая схема механизма</p> 			<p style="text-align: center;">График сил сопротивления</p> 	
<p style="text-align: center;">Схема кулачкового механизма</p> 			<p style="text-align: center;">Схема планетарного механизма</p> 	
<p style="text-align: center;">Закон ускорения: треугольник</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 2

Таблица 2

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,80	1,00	0,98	0,91	0,96	0,96	0,95	0,91	0,91	0,98
$L_2, \text{ м}$	0,20	0,30	0,17	0,25	0,40	0,40	0,35	0,30	0,35	0,45
$L_{AB}, \text{ м}$	0,25	0,35	0,30	0,26	0,34	0,28	0,28	0,32	0,27	0,31
$L_{BC}, \text{ м}$	0,82	1,02	1,00	0,90	1,01	0,95	1,02	0,95	0,98	1,00
$L_{CD} = L_3, \text{ м}$	0,65	0,84	0,86	0,73	0,83	0,80	0,84	0,80	0,82	0,83
$L_{BE}, \text{ м}$	0,15	0,32	0,17	0,23	0,15	0,12	0,20	0,30	0,29	0,32
$L_{EF}, \text{ м}$	0,75	0,95	0,95	0,85	0,95	0,90	1,00	0,92	0,96	1,01
$P_{\max}, \text{ Н}$	4500	5100	4600	5000	5200	4700	4900	5100	4500	4800
$S, \text{ мм}$	36	39	42	45	35	38	41	44	40	43
$d_B, \text{ мм}$	0,04	0,042	0,047	0,05	0,03	0,043	0,05	0,048	0,052	0,05
γ°	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35
$P_T, \text{ Н}$	220	240	265	230	250	240	255	270	260	245
Z_1	10	17	15	14	15	12	11	11	13	10
Z_2	17	23	25	23	22	24	18	19	21	20
$L, \text{ м}$	-	0,250	0,246	0,230	0,230	-	-	-	-	0,22
$m, \text{ мм}$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$n_1, \text{ об/мин}$	300	245	265	260	250	255	275	260	250	245
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1500	1000	1500	1500	1000	1000	1500	1000	1000	1000
δ	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_2; \quad m_5 = q \cdot L_5; \quad m_4 = q \cdot L_4; \quad r_0 \geq d_B + r_p$$

$$m_3 = q \cdot L_3; \quad m_6 = \lambda m_5; \quad q = (9-12) \text{ кг/м}; \quad \lambda = 2 \div 5;$$

Моменты инерции звеньев $J_3, J_4, J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$;

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_Y = 0,8 \varphi_{XX}; \varphi_B = 0,4 \varphi_{PX};$

$$\varphi_D = 0,2 \varphi_{XX}; \varphi_B = 0,6 \varphi_{PX},$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа,
соответствующий холостому ходу рабочего органа;

φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа,
соответствующий рабочему ходу.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 3	Тема: Плунжерный насос
			Вариант №	
<p>Кинематическая схема механизма</p>			<p>График сил сопротивления</p>	
<p>Схема кулачкового механизма</p>			<p>Схема планетарного механизма</p>	
<p>Закон ускорения: косинусоидальный</p>				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 3

Таблица 3

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,13	0,15	0,14	0,16	0,13	0,14	0,16	0,16	0,14	0,12
$L_2, \text{ м}$	0,36	0,43	0,40	0,44	0,35	0,36	0,42	0,43	0,46	0,36
$L_3, \text{ м}$	0,34	0,44	0,39	0,49	0,36	0,37	0,47	0,45	0,44	0,39
$L_{AB}, \text{ м}$	0,12	0,14	0,13	0,15	0,11	0,12	0,14	0,15	0,13	0,11
$L_{BC}, \text{ м}$	0,36	0,42	0,39	0,45	0,34	0,35	0,43	0,44	0,41	0,35
$L_{CD}, \text{ м}$	0,35	0,45	0,40	0,50	0,37	0,38	0,48	0,46	0,45	0,40
$P_6, \text{ Н}$	2800	3400	3150	3500	3000	2850	3150	2750	3250	3400
$S, \text{ мм}$	20	28	38	30	50	47	32	27	42	37
$d_B, \text{ м}$	0,02	0,03	0,04	0,035	0,05	0,045	0,03	0,05	0,04	0,045
$P_T, \text{ Н}$	300	320	310	340	315	325	280	305	300	310
Z_1	13	14	12	14	13	11	15	10	11	9
Z_2	17	16	18	17	18	19	17	20	21	18
$L, \text{ м}$	0,156	0,157	0,158	0,155	-	0,159	0,164	-	-	-
$m, \text{ мм}$	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
$n_1, \text{ об/мин}$	270	240	300	250	260	320	278	311	265	278
$n_{ДВ}, \text{ об/мин}$	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
δ	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,1	0,5	0,6	0,7	0,8

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_2;$$

$$m_3 = q \cdot L_3; \quad \lambda = (2 \div 5);$$

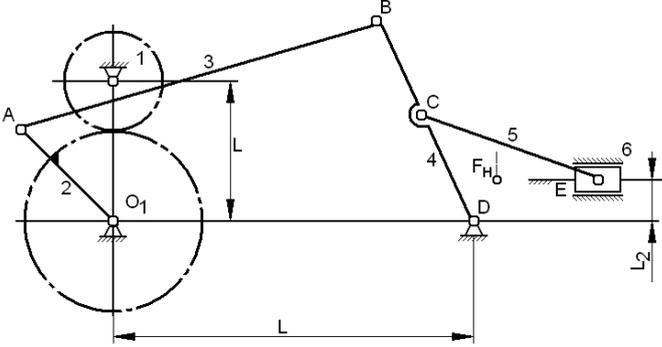
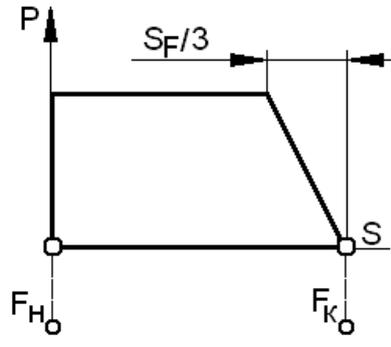
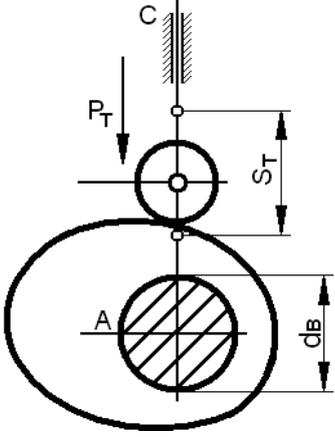
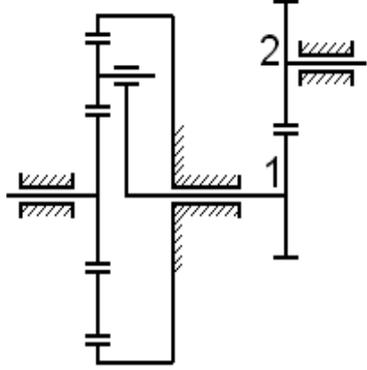
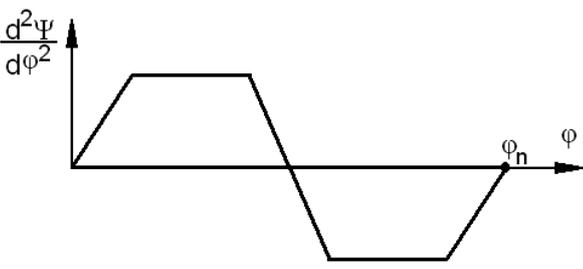
$$m_4 = q \cdot L_4; \quad q = (10-20) \text{ кг/м};$$

$$m_5 = q \cdot L_5; \quad r_{\min} \geq d_B;$$

$$m_6 = \lambda m_5;$$

$$\text{Моменты инерции звеньев: } J_3, J_4, J_6 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$$

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_Y = 90^\circ$; $\varphi_D = 15^\circ$; $\varphi_B = 60^\circ$.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 4	Тема: Механизм станка
			Вариант №	
<p data-bbox="255 324 798 369">Кинематическая схема механизма</p> 	<p data-bbox="957 324 1388 369">График сил сопротивления</p> 			
<p data-bbox="279 952 774 996">Схема кулачкового механизма</p> 	<p data-bbox="917 952 1428 996">Схема планетарного механизма</p> 			
<p data-bbox="606 1568 1037 1612">Закон ускорения: трапеция</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 4

Таблица 4

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,50	0,48	0,50	1,04	0,95	0,45	0,46	1,00	0,48	0,47
$L_2, \text{ м}$	0,20	0,25	0,22	0,42	0,50	0,20	0,20	0,40	0,15	0,17
$L_{AB}, \text{ м}$	0,07	0,09	0,08	0,20	0,19	0,08	0,06	0,17	0,08	0,07
$L_{BC}, \text{ м}$	0,45	0,46	0,44	0,90	0,92	0,43	0,42	0,90	0,45	0,47
$L_{CD}, \text{ м}$	0,30	0,28	0,30	0,60	0,56	0,32	0,30	0,55	0,27	0,28
α°	25	20	26	25	24	15	18	15	20	20
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3800	3900	4100	6000	5900	4200	4300	5700	4400	4500
$S_T, \text{ мм}$	70	80	65	75	68	47	39	42	48	46
γ°	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
$d_B, \text{ мм}$	30	35	30	35	30	25	20	25	25	25
$P_T, \text{ Н}$	200	200	180	200	180	150	130	150	160	150
Z_1	10	11	12	13	14	14	13	12	11	10
Z_2	20	22	24	26	28	28	26	24	22	20
$L, \text{ м}$	-	0,090	-	0,095	-	0,085	-	0,080	-	-
$m, \text{ мм}$	12	12	12	12	12	10	10	10	10	10
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1410	1460	1420	980	980	1460	1440	980	1440	1460
$n_2, \text{ об/мин}$	352	365	354	245	245	365	360	245	360	365
δ	0,025	0,026	0,027	0,028	0,029	0,030	0,025	0,026	0,027	0,028

Масса звеньев:

$$m_3 = q \cdot L_3; m_4 = q \cdot L_4; m_5 \approx 0; m_6 = q \cdot L_6; q = (10-15) \text{ кг/м};$$

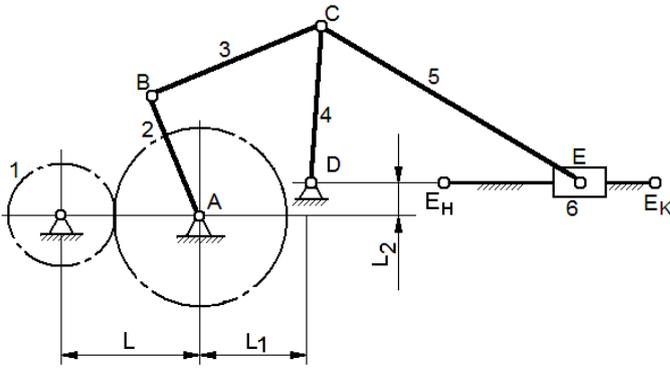
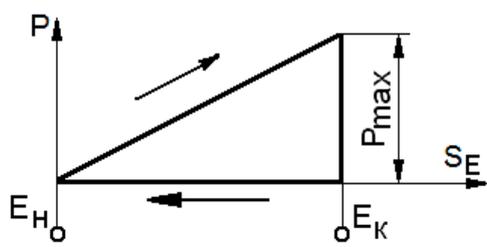
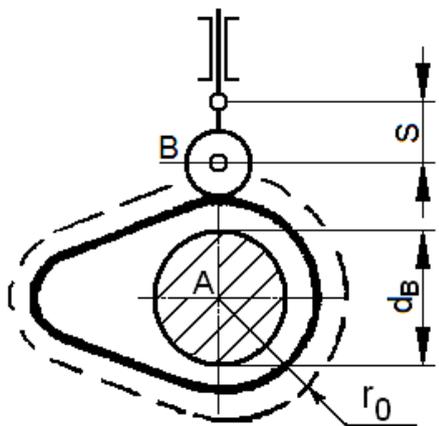
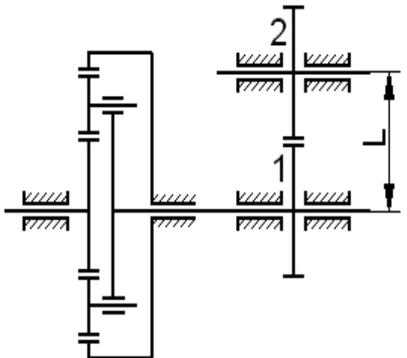
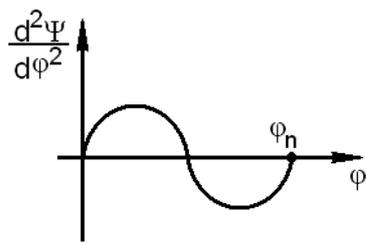
Моменты инерции звеньев: $J_{is} = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12};$

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_U = 0,55 \varphi_{XX}; \varphi_B = 0,4 \varphi_{PX};$

$$\varphi_D = 0,45 \varphi_{XX}; \varphi_B = 0,55 \varphi_{XX},$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 5	Тема: Механизм грохота
			Вариант №	
<p>Кинематическая схема механизма</p> 			<p>График сил сопротивления</p> 	
<p>Схема кулачкового механизма</p> 			<p>Схема планетарного механизма</p> 	
<p>Закон ускорения: синусоидальный</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 5

Таблица 5

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,07	0,06	0,05	0,05	0,08	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
$L_2, \text{ м}$	0,04	0,03	0,05	0,02	0,02	0,01	0,07	0,08	0,05	0,04
$L_{AB}, \text{ м}$	0,24	0,23	0,25	0,25	0,23	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25
$L_{BC}, \text{ м}$	0,22	0,21	0,22	0,24	0,23	0,26	0,25	0,26	0,24	0,25
$L_{CD}, \text{ м}$	0,24	0,23	0,25	0,24	0,21	0,26	0,27	0,26	0,26	0,24
$L_{CE}, \text{ м}$	1,00	0,90	1,00	0,95	0,90	1,10	1,20	0,95	0,20	1,15
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3800	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600
$S, \text{ мм}$	30	32	34	36	38	40	42	40	37	35
$\gamma^{\circ\text{max}}$	10	15	20	15	10	15	20	15	10	20
$d_B, \text{ м}$	0,03	0,032	0,034	0,036	0,038	0,04	0,042	0,30	0,035	0,03
$P_T, \text{ Н}$	300	350	400	450	400	380	360	340	320	300
Z_1	13	12	14	11	13	14	13	11	13	13
Z_2	18	18	19	15	17	18	19	18	20	21
$m, \text{ мм}$	12	12	12	12	12	10	10	10	10	10
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	740	735	735	985	735	980	740	980	735	985
$n_1, \text{ об/мин}$	230	240	310	250	320	240	300	260	220	300
δ	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19

Масса звеньев:

$$m_3 = q \cdot L_3;$$

$$m_4 = q \cdot L_4; \quad q = (10-20) \text{ кг/м}; \quad m_6 = (2 \div 5) m_5;$$

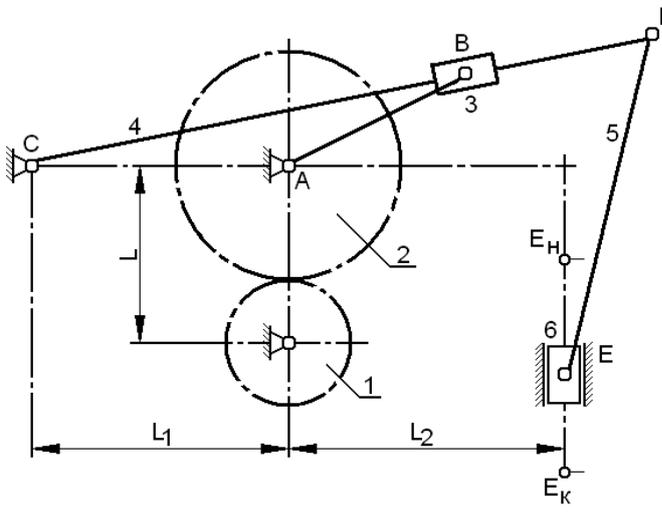
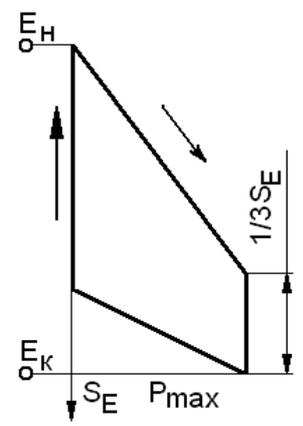
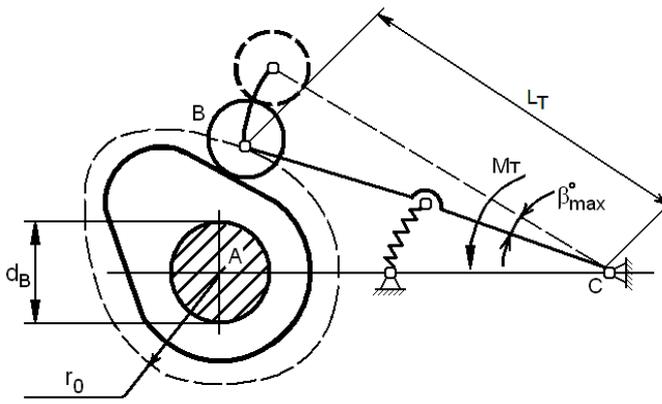
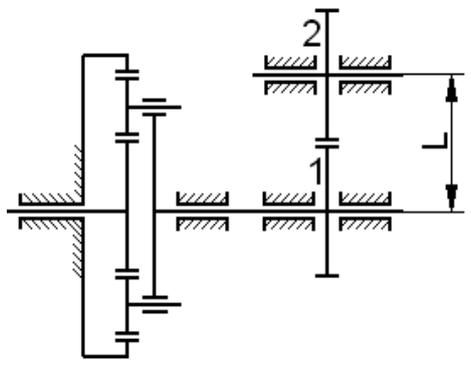
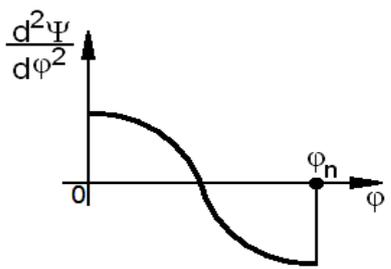
$$m_5 = q \cdot L_5; \quad r_0 \geq d_B + r_p$$

$$\text{Моменты инерции звеньев: } J_{S_2}, J_{S_3}, J_{S_4}, J_{S_5} = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$$

$$\text{Фазовые углы поворота кулачка: } \varphi_Y = \varphi_{XX}; \quad \varphi_D = 0,2 \varphi_{XX}; \quad \varphi_B = 0,5 \varphi_{PX},$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 6 Вариант №	Тема: Механизм углеродилки
<p>Кинематическая схема механизма</p> 			<p>График сил сопротивления</p> 	
<p>Схема кулачкового механизма</p> 			<p>Схема планетарного механизма</p> 	
<p>Закон ускорения: косинусоидальный</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 6

Таблица 6

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,82	0,57	0,68	0,62	0,71	0,63	0,60	0,58	0,65	0,60
$L_2, \text{ м}$	0,32	0,27	0,32	0,28	0,29	0,31	0,29	0,30	0,29	0,30
$L_{AB}, \text{ м}$	0,26	0,21	0,25	0,22	0,24	0,25	0,23	0,24	0,22	0,23
$L_{CD}, \text{ м}$	1,25	0,95	1,10	0,98	1,00	1,10	1,02	1,01	0,98	1,07
$L_{DE}, \text{ м}$	0,55	0,43	0,50	0,45	0,49	0,50	0,45	0,50	0,46	0,45
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900
$\beta^{\circ\text{max}}$	17	20	19	23	25	27	29	20	26	30
$L_T, \text{ м}$	0,23	0,20	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,20	0,19	0,16
$d_B, \text{ м}$	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04
$\gamma^{\circ\text{max}}$	35	40	45	35	40	45	35	40	45	40
$M_T, \text{ Н}$	150	170	190	200	180	160	210	220	200	150
Z_1	10	11	12	13	10	11	12	13	17	17
Z_2	15	16	19	19	16	17	18	18	21	20
$m, \text{ мм}$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$L, \text{ м}$	0,155	-	-	-	-	-	-	-	0,282	0,225
$n_1, \text{ об/мин}$	230	170	240	200	220	180	225	185	240	190
δ	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_2; \quad m_5 = q \cdot L_5; \quad r_0 \geq d_B + r_p$$

$$m_3 = (1 \div 3) m_2; \quad m_6 = (2 \div 5) m_5; \quad q = (9-15) \text{ кг/м}; \quad \lambda = 2 \div 5;$$

$$m_4 = q \cdot L_4;$$

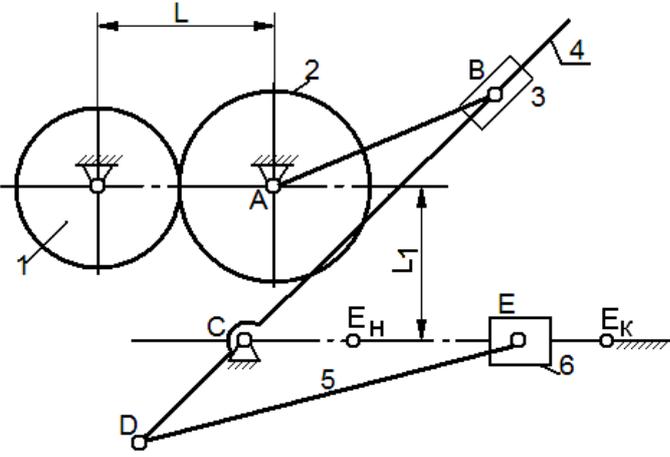
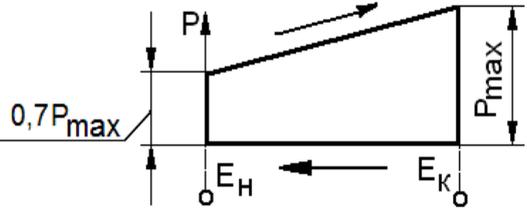
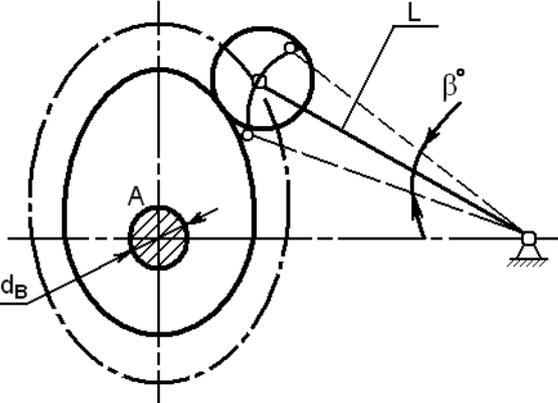
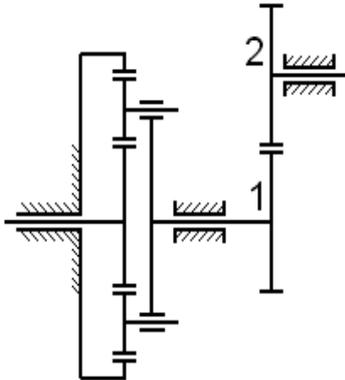
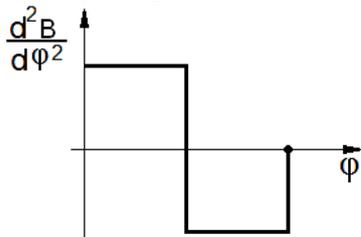
Моменты инерции звеньев: $J_{S_2}, J_{S_4}, J_{S_5}, = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12};$

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_Y = 0,7 \varphi_{XX}; \quad \varphi_B = 0,4 \varphi_{PX};$

$$\varphi_D = 0,3 \varphi_{XX},$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 7 Вариант №	Тема: Транспортёр
<p>Кинематическая схема рычажного механизма</p> 			<p>График сил сопротивления</p> 	
<p>Схема кулачкового механизма</p> 			<p>Схема планетарного механизма</p> 	
<p>Закон ускорения: $A = \text{const}$</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 7

Таблица 7

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_1, \text{ м}$	0,05	0,07	0,05	0,06	0,05	0,07	0,04	0,06	0,05	0,06
$L_{AB}, \text{ м}$	0,22	0,30	0,30	0,29	0,22	0,27	0,24	0,28	0,25	0,26
$L_{CD}, \text{ м}$	0,20	0,25	0,27	0,27	0,23	0,26	0,25	0,24	0,25	0,24
$L_{DE}, \text{ м}$	0,85	0,93	0,85	1,05	0,92	1,05	1,00	0,92	0,96	0,98
$P_{\text{МАКС}}, \text{ Н}$	3000	4050	3600	4300	3600	3100	4100	2800	400	2400
β°	20	18	22	24	17	25	30	23	19	26
$L, \text{ м}$	0,2	0,23	0,21	0,18	0,22	0,18	0,16	0,19	0,22	0,2
$\gamma^\circ_{\text{max}}$	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45
$d_B, \text{ м}$	0,03	0,032	0,03	0,036	0,038	0,040	0,035	0,03	0,034	0,032
$n_{\text{ДВ}}, \text{ об/мин}$	1000	1440	960	-	1680	1500	1400	1450	1200	1200
$n_1, \text{ об/мин}$	1250	330	240	310	420	300	400	300	400	300
Z_1	15	11	15	12	10	12	10	13	11	13
Z_2	18	17	19	18	20	17	19	18	20	17
$L, \text{ м}$	0,21	-	0,21	-	-	0,15	-	0,16	-	0,155
$m, \text{ мм}$	12	10	12	10	12	10	12	10	12	10
δ	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14

Масса звеньев:

$$m_4 = q \cdot [L_{CD} + L_1 + 1,5 L_{AB}]; \quad q = (8 \div 10) \text{ кг/м};$$

$$m_5 = q \cdot L_{DE}; \quad m_6 = 2 m_5$$

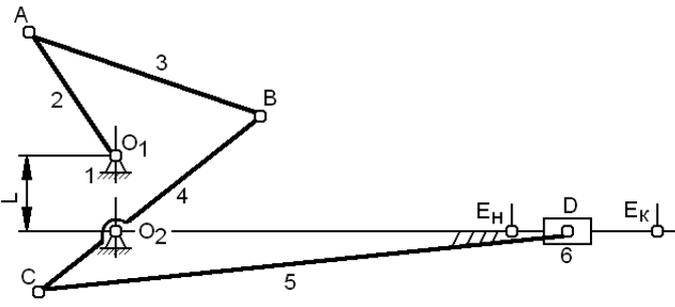
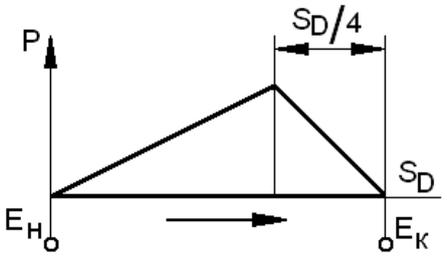
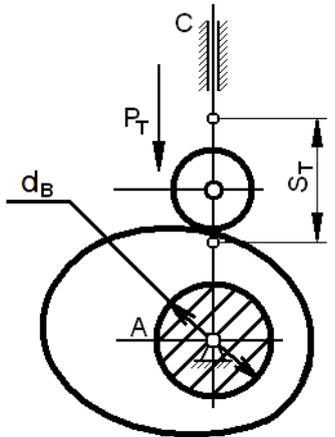
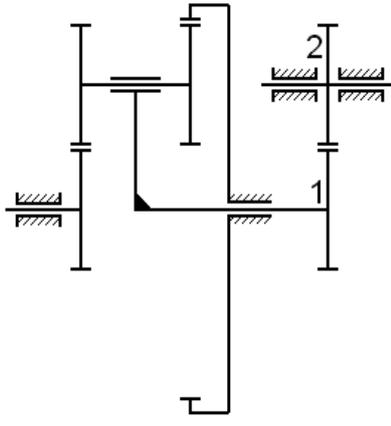
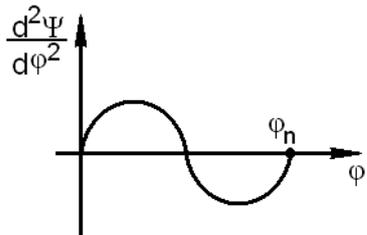
Моменты инерции звеньев: $J_i = 0,01 m_i \cdot L_i^2$; ($i = 4; 5$)

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_V = 0,5 \varphi_{XX}$; $\varphi_D = 0,3 \varphi_{XX}$;

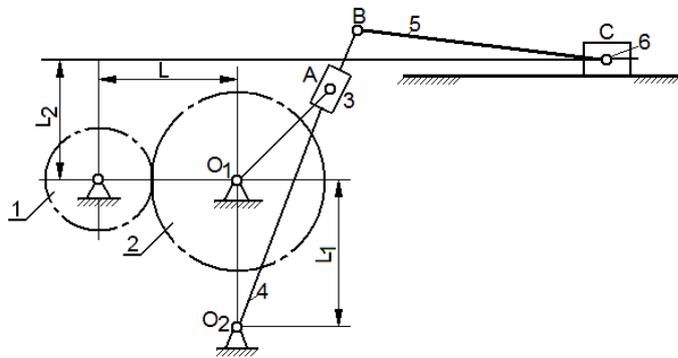
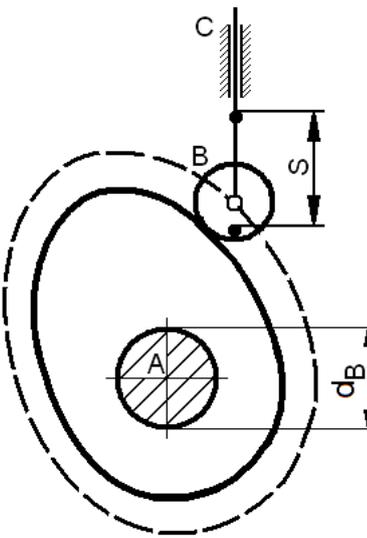
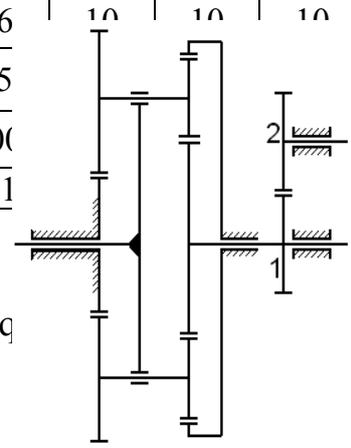
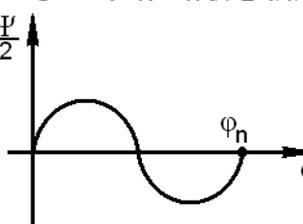
$$\varphi_B = 0,2 \varphi_{XX} + 0,6 \varphi_{PX},$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

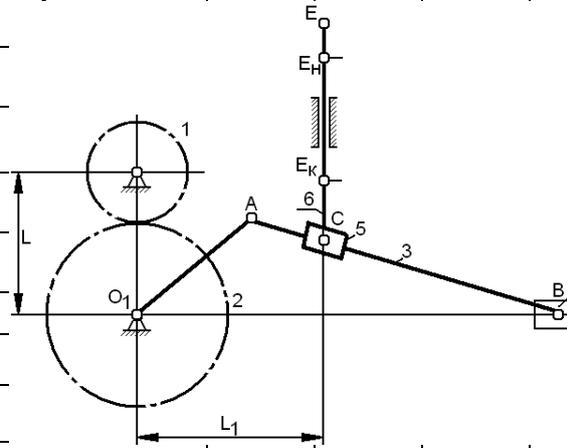
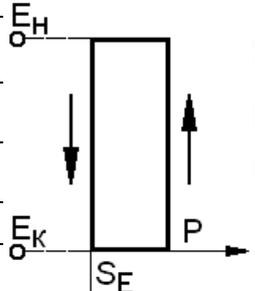
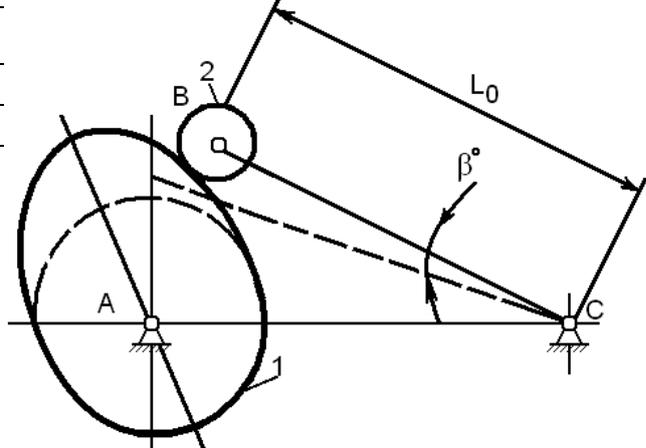
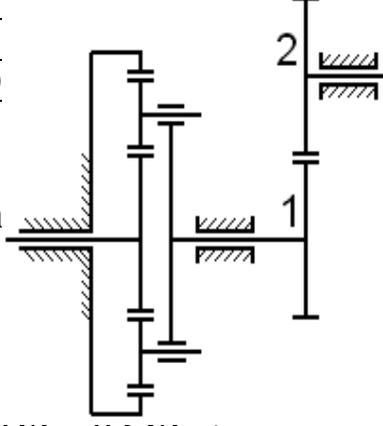
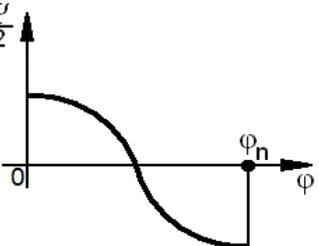
Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 8 Вариант №	Тема: Механизм грохота
<p style="text-align: center;">Схема механизма</p> 			<p style="text-align: center;">График сил сопротивления</p> 	
<p style="text-align: center;">Схема кулачкового механизма</p> 			<p style="text-align: center;">Схема планетарного механизма</p> 	
<p style="text-align: center;">Закон ускорения: синусоидальный</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 8

Кафедра ТММ, Соборные	Студент		Группа		Задание № 9				Тема:		
	Варианты чисел				Варианты №				Строгальный		
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
L, м	0,08	0,06	0,07	0,09	0,08	0,07	0,06	0,09	0,07	0,08	
I Кинематическая схема механизма					0,25	График сил сопротивления				0,25	
					0,26	0,26	0,24	0,30	0,25	0,27	
					0,24					0,23	
					0,19					0,16	
					0,55					0,58	
					100					100	
					38					0	
	$\gamma, ^\circ$	25	30	25	30	25	30	25	30	25	30
	$d_B, м$	40	35	40	45	40	35	30	45	35	40
	$P_T, Н$	100	150	200	125	200	125	200	100	125	100
	Z Схема кулачкового механизма					11	Схема планетарного механизма				13
Z_2	17	18	17	17	18	22	23	18	17	18	
m, мг					12	18	16	10	10	10	
$n_{дв}, об/мин$					1460	1460	285			1460	
$n_2, об/мин$					240	280	300			250	
δ					0,08	0,09	0,1			0,08	
Масс: m_3											
Моменты: J_5											
Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_y = 0,8 \varphi_{XX}$; $\varphi_D = 0,5 \varphi_{PX}$;					$L_5; m_6 = 4 m_5; q$ $J_5 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$						
Закон ускорения φ синусоидальный					$\varphi_B = 0,5 \varphi_{PX}$, $\varphi_{XX} = \varphi_{XX}$						
где φ_{XX} – угол холостого соответствующий :					ривошипа, ро органа;						
φ_{PX} – угол рабочего соответствующий]					ривошипа,						
											

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 9

Таблица 9

Кафедра	Студент				Группа				Задание № 10			Тема: Механизм			
ПМ и ТММ Общая часть	Варианты чисел				Варианты чисел				насоса			насоса			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
L_{O_1A} , м	0,25	0,21	0,24	0,24	0,23	0,2	0,21	0,25	0,23	0,24	График сил сопротивления				
Кинематическая схема механизма					График сил сопротивления										
															
$P_{P.X}$, Н	15	20	15	10	20	17	18	14	25	30					
$n_{ДВ}$, об/мин	980	980	975	975	980	975	980	975	980	975					
n_2 , об/мин	180	230	190	200	185	225	195	200	210	235					
Схема кулачкового механизма					Схема планетарного механизма										
Z_1	10	13	10	13	12	12	13	10	12	13					
															
Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_y = 0,6 \varphi_{ХХ}$; $\varphi_D = 0,5 \varphi_{РХ}$;															
Закон ускорения: $\varphi_D = 0,4 \varphi_{ХХ}$; $\varphi_D = 0,5 \varphi_{РХ}$, косинусоидальный															
где $\varphi_{ХХ}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий $\frac{d^2\psi}{d\varphi^2}$ этого органа;															
$\varphi_{РХ}$ – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий $\frac{d^2\psi}{d\varphi^2}$ этого органа;															
															

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 10

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{дв}$, об/мин	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
n_1 , об/мин	330	340	350	330	340	333	340	330	345	330
L_{O_1A} , м	0,27	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,29	0,32	0,31	0,29
L_{AB} , м	1,10	1,20	1,05	1,00	1,03	0,95	1,15	1,3	1,10	1,25
L_1 , м	0,35	0,42	0,32	0,40	0,32	0,38	0,37	0,45	0,40	0,36
$P_{МАКС}$, Н	2000	2200	1950	2100	1800	2400	2200	2300	2000	1800
L_0 , м	0,20	0,23	0,21	0,18	0,22	0,18	0,16	0,19	0,22	0,20
β°	20	18	22	24	17	25	30	23	19	26
M_3 , Н·м	150	670	380	150	200	120	200	150	300	350
Z_1	14	11	10	17	12	13	14	11	12	13
Z_2	20	17	18	20	19	20	21	22	20	19
m , мм	10,0	12,0	10,0	12,0	10,0	10,0	12,0	12,0	12,0	12,0
δ	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,1	0,5	0,6	0,7	0,8

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_2;$$

$$m_3 = q \cdot L_3; \quad q = (10-15) \text{ кг/м};$$

$$m_4 = 0,6 m_5;$$

$$m_5 = \frac{1}{5} m_6;$$

$$m_6 = 1,2 m_3;$$

$$\text{Моменты инерции звеньев: } J_i = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$$

$$\text{Фазовые углы поворота кулачка: } \varphi_y = 0,6 \varphi_{ХХ}; \varphi_d = 0,1 \varphi_{ХХ};$$

$$\varphi_B = 0,3 \varphi_{ХХ}; \varphi_D = \varphi_{ХХ},$$

где $\varphi_{ХХ}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа.

Таблица 10

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 11	Тема: Механизм вак. насоса
			Вариант №	

Кинематическая схема механизма

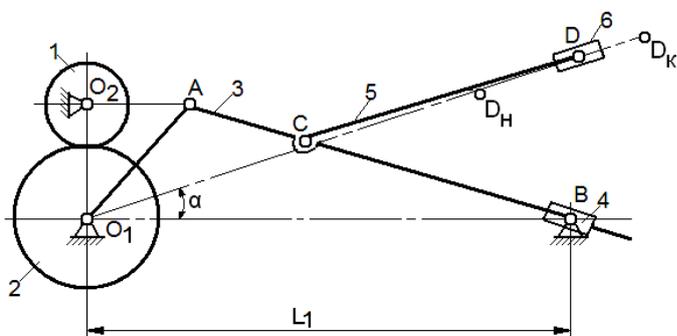


График сил сопротивления

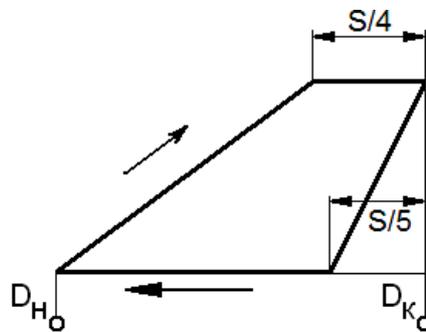


Схема кулачкового механизма

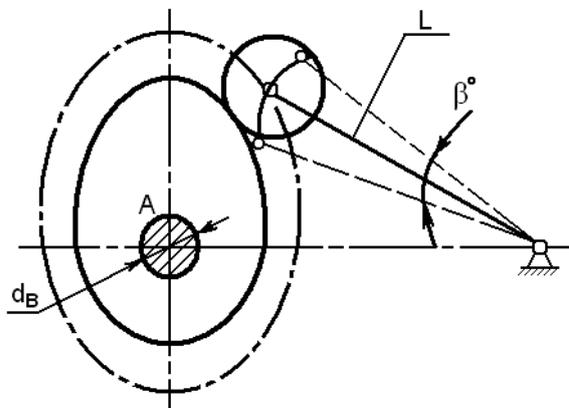
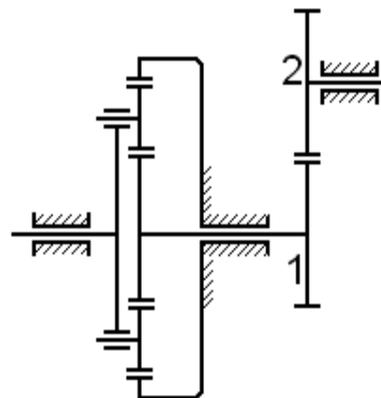
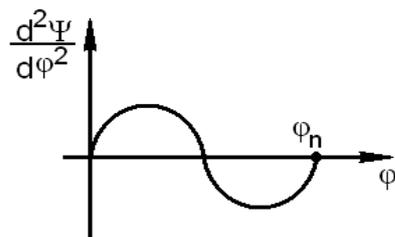


Схема планетарного механизма



Закон ускорения: синусоидальный



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 11

Таблица 11

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ДВ}$, об/мин	1440	1440	1445	1445	1445	1440	1430	1420	1440	1440
n_1 , об/мин	275	250	260	280	270	240	265	255	245	260
α°	20	30	22	32	18	30	25	20	25	27
L_1 , м	0,92	0,90	0,98	0,86	0,94	0,91	0,89	0,87	0,85	0,90
$L_{АО1}$, м	0,32	0,30	0,26	0,28	0,24	0,30	0,27	0,25	0,30	0,30
$L_{АС}$, м	0,17	0,22	0,18	0,20	0,15	0,19	0,16	0,14	0,15	0,16
L_{CD} , м	0,87	0,95	1,05	1,10	0,95	0,85	0,10	0,95	0,80	0,85
$P_{МАКС}$, Н	2300	2000	2400	2100	2500	1900	2500	2350	2200	2250
β°	20	18	22	25	24	20	24	25	30	26
L , м	0,20	0,25	0,22	0,18	0,22	0,16	0,19	0,22	0,20	0,24
d_B , м	0,03	0,032	0,03	0,036	0,038	0,040	0,035	0,03	0,034	0,032
G_T , Н	50	80	90	100	150	120	110	85	90	60
Z_1	11	12	13	10	10	13	10	11	12	14
Z_2	17	18	19	17	16	19	18	18	19	22
δ	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_2;$$

$$m_3 = q \cdot L_3; \quad q = (10 \div 15) \text{ кг/м};$$

$$m_4 = m_3;$$

$$m_5 = q \cdot L_5;$$

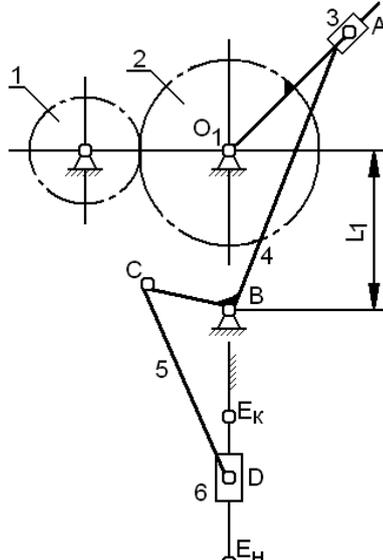
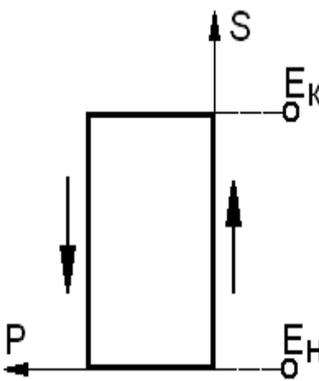
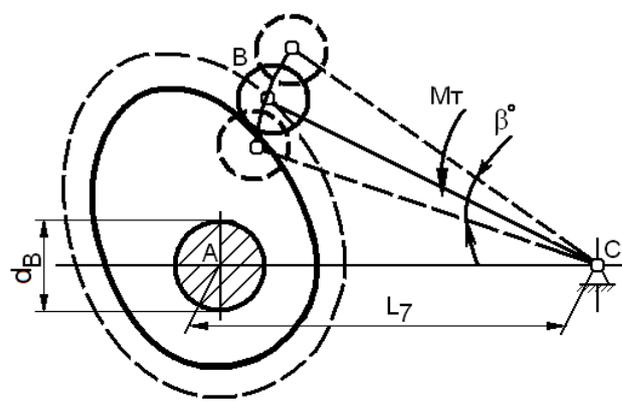
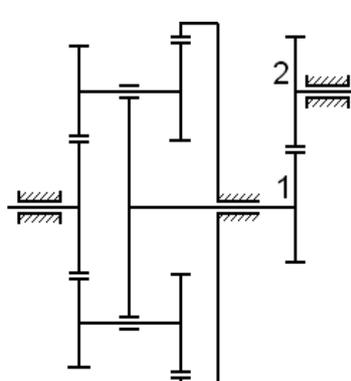
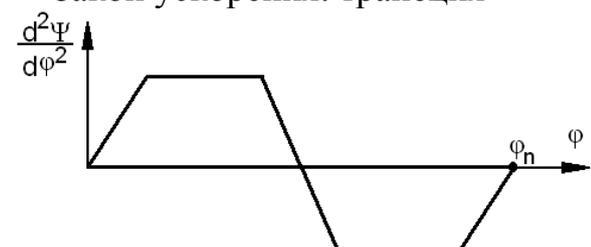
$$m_6 = 2 m_5;$$

Моменты инерции звеньев: $J_i = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$;

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_1 = 0,8 \varphi_{ХХ}$; $\varphi_3 = 0,5 \varphi_{ХХ}$;

$$\varphi_2 = 0,2 \varphi_{ХХ}; \quad \varphi_4 = 0,5 \varphi_{ХХ},$$

где $\varphi_{ХХ}$ – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 12 Вариант №	Тема: Поршневой насос
<p>Кинематическая схема механизма</p> 			<p>График сил сопротивления</p> 	
<p>Схема кулачкового механизма</p> 			<p>Схема планетарного механизма</p> 	
<p>Закон ускорения: трапеция</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 12

Таблица 12

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 13

Таблица 13

Кафедра	Студент		Группа		Задание № 14			Тема: Механизм		
Параметры Обозначение	Варианты чисел				Варианты			строгального		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{O_1A}, м$	0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05	0,08
Кинематическая схема механизма					График сил сопротивления					
r										
Z_1	12	12	12	13	13	13	13	11	11	11
Z_2	18	19	18	13	19	20	21	17	18	19
m	Схема кулачкового механизма				Схема планетарного механизма					
$n_{ДВ}, об/мин$	1440	1440	1435	1435	1440	1435	1440	1435	1440	1435
d_B										
Моменты инерции звеньев $J_2, J_3, J_4 = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$										
Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_{\psi} = 0,8 \varphi_{\psi\psi} ; \varphi_{\psi\psi} = 0,4 \varphi_{\psi\psi}$										
Закон ускорения: синусоидальный										
где $\varphi_{\psi\psi}$ – угол холостого соответствующий					$\varphi_{\psi} = 0,6 \varphi_{\psi\psi}$					
$\varphi_{\psi\psi}$ – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.										

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 14

Таблица 14

Параметры, обозначение	Студент				Варианты числовых значений			Тема:		
	1	2	3	4	Вариант № 7			Вырубной пресс	0,10	0,11
$L_{CD}, \text{м}$	0,19	0,18	0,15	0,17	0,29	0,22	0,18	0,19	0,16	0,15
L				0,16	1,05	0,80	0,52	0,64	0,50	0,55
I				0,03	0,07					0,04
P_M				3100	5200					4
β				24	17			20		
I				0,18	0,22	C				0,20
ϵ				0,04	0,03	C				0,05
γ				45	35			45		
M				155	260	C				200
				12	13	14	13	11	12	13
				19	20	220	19	17	17	18
$m, \text{мм}$	10	10	15	12	15	12	10	12	11	10
$n_{ДВ}, \text{об/мин}$	390	440	370	430	420	410	400	380	390	430
$n_1, \text{об/мин}$	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500

Кинематическая схема механизма

График сил сопротивления

Схема кулачкового механизма

Схема планетарного механизма

$\geq d_B + r_p$
 10-15) кг/л
 $= \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$
 $\gamma_u = 0,8 \varphi_{XX}; \psi_B = 0,5 \varphi_{PX};$
 $\varphi_D = 0,2 \varphi_{XX}; \varphi_B = 0,5 \varphi_{PX};$

Закон ускорения: $A = \text{const}$

где φ_{XX} – угол холостой работы соответствующей пары кривошипа, φ_{PX} – угол рабочего органа соответствующей пары кривошипа.

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 15

Таблица 15

Параметры, Обозначения	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S_E , мм	60	55	60	120	150	75	65	180	110	140
K	-	1,1	1,0	-	1,12	1,15	-	1,1	-	1,0
$\beta^{\circ}\text{min}$	3	5	4	2,5	3	4	2	3,5	3	4
L_1 , м	0,300	0,320	0,20	0,650	0,700	0,280	0,310	0,610	0,630	0,750
L_2 , м	0,245	-	0,250	0,300	-	-	0,250	0,550	0,500	0,460
$L_{CD}=L_{CE}$, м	0,220	0,200	0,200	0,410	0,480	0,190	0,210	0,450	0,430	0,390
$P_{B\text{max}}$, Н	80000	60000	10000	90000	85000	40000	50000	10000	95000	85000
$\beta^{\circ}\text{max}$, град	30	22	26	20	18	30	25	21	24	23
L , м	0,120	0,130	0,140	0,230	0,240	0,125	0,150	0,200	0,210	0,180
d_{BK} , м	0,05	0,052	0,054	0,058	0,06	0,062	0,064	0,066	0,068	0,07
$\gamma^{\circ}\text{max} \leq$	35	32	34	36	40	42	44	45	40	35
M_T , Н·м	50	55	60	65	70	75	80	85	90	92
Z_1	10	11	12	10	12	14	10	13	13	12
Z_2	20	22	20	30	36	28	25	26	26	24
m, мм	15	15	15	10	10	10	12	12	12	14
n_1 , об/мин	235	284	240	267	182	209	207	240	284	235
$n_{ДВ}$, об/мин	1410	1420	1440	1450	1460	1463	1450	1440	1420	1410
δ	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Масса звеньев:

$$m_2 = q \cdot L_2; m_5 = 4m_2; \quad q = (10-15) \text{ кг/м}; \quad r_0 \geq d_B + r_p$$

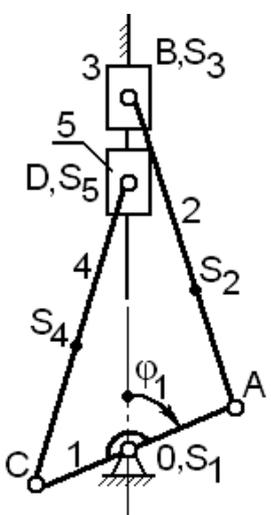
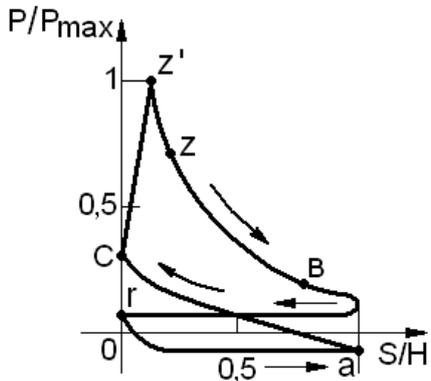
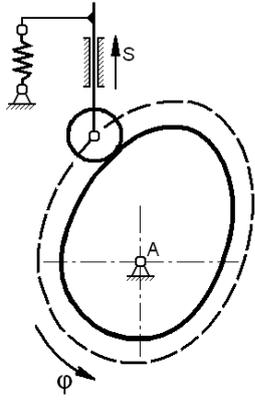
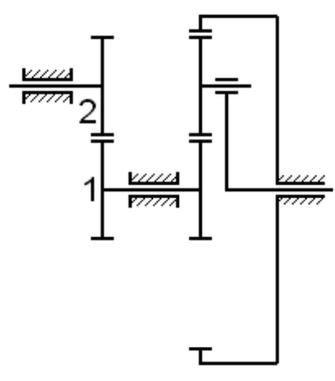
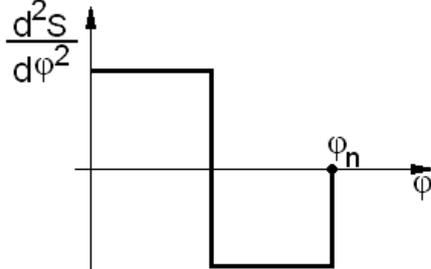
$$\text{Моменты инерции звеньев: } J_s = \frac{m_i \cdot L_i^2}{12}$$

Фазовые углы поворота кулачка: $\varphi_Y = 0,67 \varphi_{XX}; \varphi_D = 0,17 \varphi_{XX};$

$$\varphi_B = 0,16 \varphi_{PX} + 0,34 \varphi_{PX},$$

где φ_{XX} – угол холостого хода – угол поворота кривошипа, соответствующий холостому ходу рабочего органа;

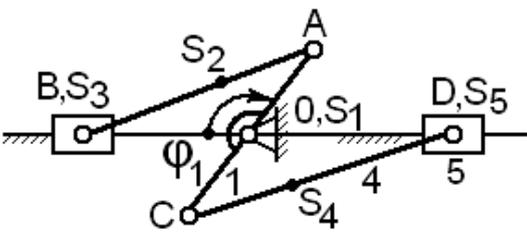
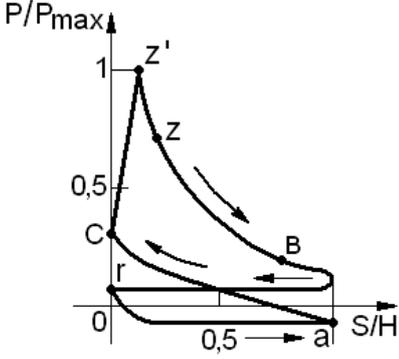
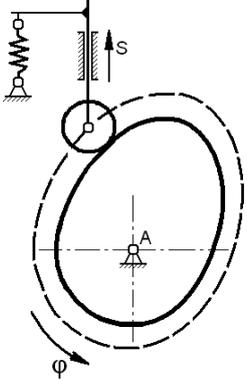
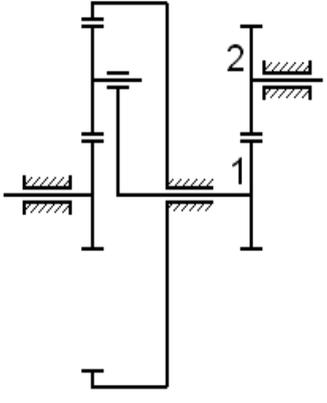
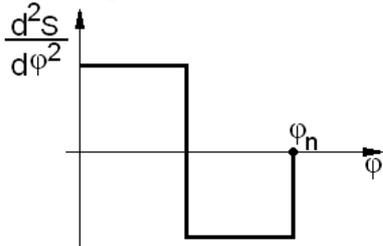
φ_{PX} – угол рабочего хода – угол поворота кривошипа, соответствующий рабочему ходу.

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 16 Вариант №	Тема: Механизмы трактора
<p>Схема рычажного механизма двигателя</p> 	<p>Индикаторная диаграмма двигателя</p> 			
<p>Схема кулачкового механизма привода выхлопного клапана</p> 	<p>Схема механизма привода ведущих колёс</p> 			
<p>Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 16

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{OA} = L_{OC}$ мм	80	70	60	65	75	80	70	65	60	75
$L_{AB} = L_{CD}$ мм	280	270	250	240	270	270	280	260	240	280
$n_1 = 2n_K$ об/мин	2000	1800	1600	1500	1200	1400	1800	1600	1500	2000
$m_2 = m_4$, кг	2,9	3,2	3,6	4,2	4,5	5,0	5,3	5,8	6,2	5,0
$m_3 = m_5$, кг	3,0	3,5	3,2	5,0	5,9	5,5	5,4	7,2	8,9	6,0
J_{0_1} , кг·см ²	4,0	5,0	3,5	8,0	15	17	20	19	18	15
$J_{S_2} = J_{S_4}$ кг·см ²	1,7	2,5	1,9	4,0	9,5	8,5	10	9	9	7
R_{max} , МПа	2,5	2,6	2,8	2,4	2,7	2,6	2,3	2,5	2,6	2,2
d , мм	66	68	60	65	73	62	70	60	62	70
δ	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04
φ_1 , град	30	60	90	120	150	210	240	270	300	330
U_1 , н	10	10	8	9	12	10	8	9	10	12
m_1 , мм	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4
a_ω , мм	92	99	77	99	102	107	84	103	90	107
Z_1	14	13	12	15	11	14	12	14	13	11
Z_2	22	26	18	28	22	28	15	26	26	24
m , мм	5	5	5	4,5	6	5	6	5	4,5	6
h , мм	12	13	13	10	14	11	15	12	11	14
a_1/a_2	1,8	1,9	2,0	2,1	1,9	2,0	2,1	1,8	2,2	2,0
$\varphi_Y = \varphi_B$, град	65	55	60	55	65	60	62	60	62	55
φ_D , град	0	20	10	10	0	10	10	10	0	20
$U_{дон}$, град	30	28	30	25	32	30	28	25	30	28
J_T , кг·см ²	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6

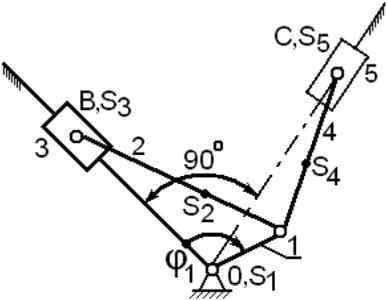
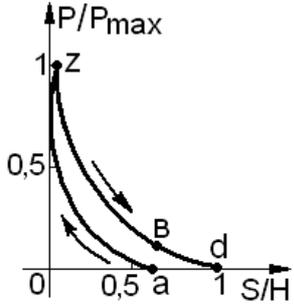
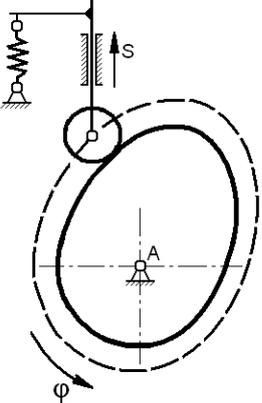
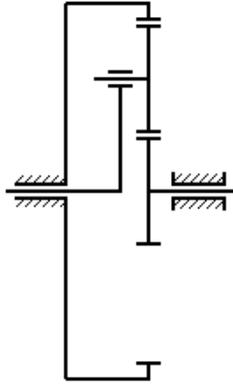
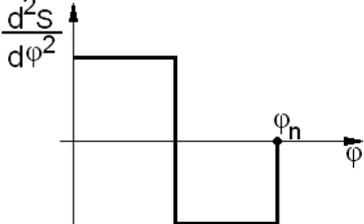
Таблица 16

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 17	Тема: Механизмы двухцилиндрового четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания
			Вариант №	
<p style="text-align: center;">Рычажный механизм двухцилиндрового четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания</p> 	<p style="text-align: center;">Индикаторная диаграмма двигателя</p> 			
<p style="text-align: center;">Схема кулачкового механизма привода впускного клапана</p> 	<p style="text-align: center;">Схема планетарной ступени коробки передач</p> 			
<p style="text-align: center;">Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 17

Таблица 17

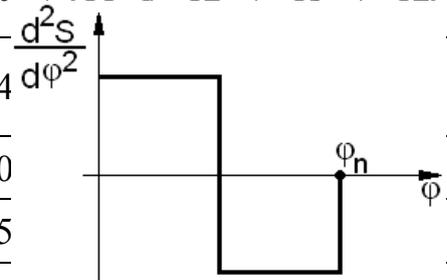
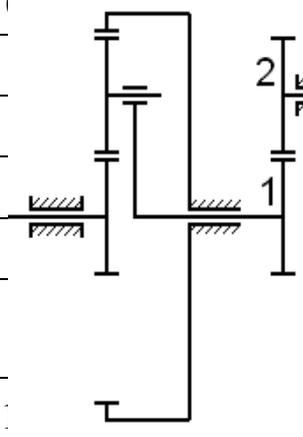
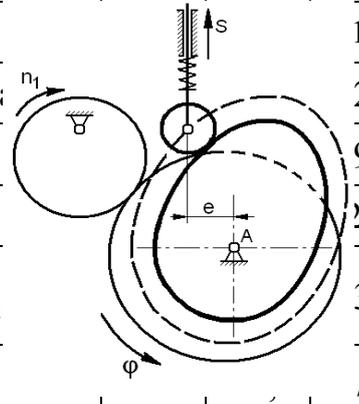
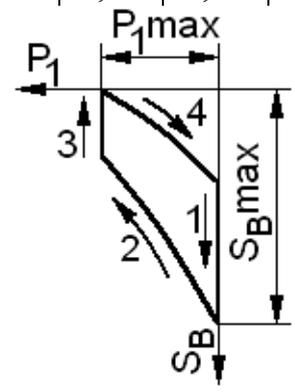
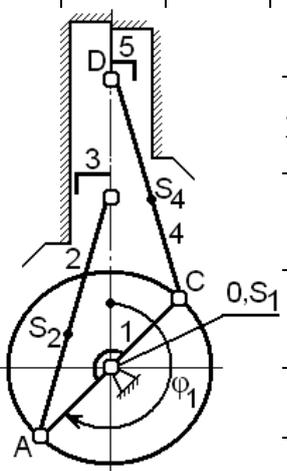
Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{OA} = L_{OC}$ м	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04
$L_{AB} = L_{CD}$ м	0,19	0,24	0,17	0,16	0,18	0,23	0,15	0,20	0,22	0,17
$n_1 = 2n_k$, об/мин	4600	4700	5200	5100	4800	4900	5000	4500	4100	4400
$m_2 = m_4$, кг	0,34	0,31	0,34	0,32	0,32	0,35	0,30	0,36	0,38	0,33
$m_3 = m_5$, кг	0,36	0,33	0,34	0,36	0,35	0,42	0,30	0,38	0,40	0,39
J_{S_1} , кг·м ²	0,007	0,006	0,007	0,005	0,009	0,010	0,005	0,008	0,009	0,007
$J_{S_2} = J_{S_4}$ кг·м ²	0,002	0,003	0,002	0,001	0,002	0,003	0,001	0,002	0,003	0,002
$P_{МАКС}$, МПа	2,8	3,0	3,5	3,2	3,1	2,8	2,9	3,4	2,6	3,3
d , м	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,06
δ	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07
φ_1 , град	30	60	90	120	150	30	60	90	120	150
U_{IH}	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	5	4	3
m_1 , мм	2	4	3	3,5	3	3	2	3,5	4	4
a_ω , мм	148	120	124	135	140	148	135	124	120	140
Z_A	12	12	10	13	9	14	11	12	13	10
Z_B	24	27	20	20	18	22	22	18	26	17
m , мм	8	6	8	8	10	8	8	8	6	10
h , мм	8	10	7	8	9	7	8	9	10	7
$\varphi_V = \varphi_B$, град	60	65	57	64	58	55	63	60	61	60
φ_D , град	70	50	80	90	100	60	55	70	90	75
m_T	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,40

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 18 Вариант №	Тема: Механизмы дизель-воздуходувной установки
	<p data-bbox="229 331 817 456">Рычажный механизм V-образного двухцилиндрового четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания</p> 	<p data-bbox="957 331 1372 412">Индикаторная диаграмма двигателя</p> 		
<p data-bbox="274 967 772 1048">Схема кулачкового механизма привода впускного клапана</p> 	<p data-bbox="938 967 1398 1048">Схема планетарной ступени коробки передач</p> 			
<p data-bbox="252 1603 1401 1639">Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 18

Таблица 18

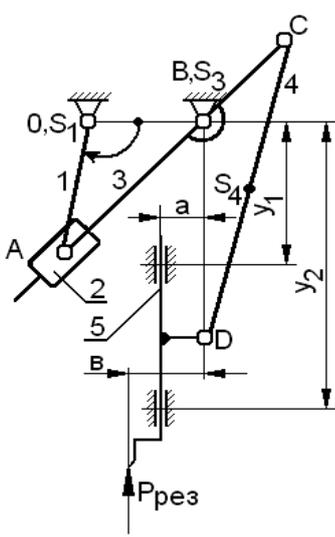
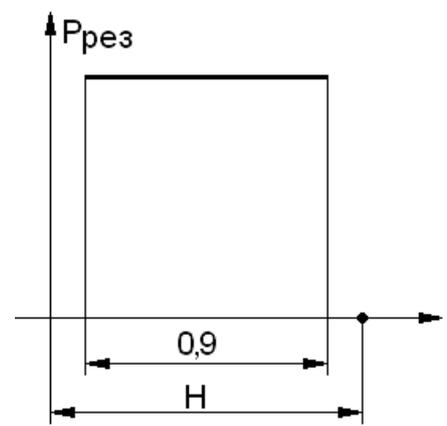
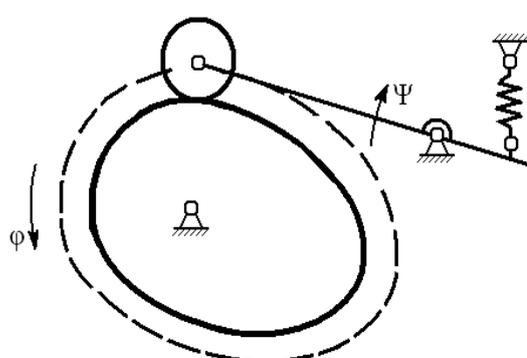
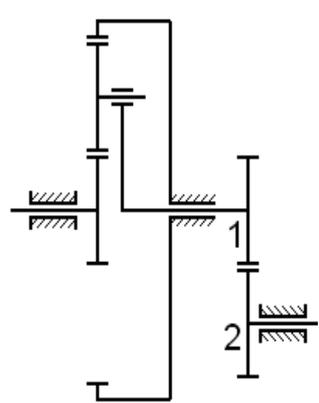
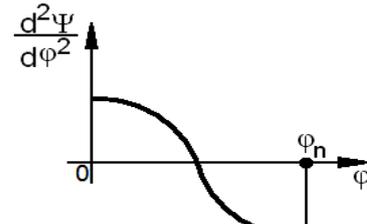
Кафедра Параметры, Свойства	Студент		Группа		Задание № 19				Тема: Механизмы	
					Варианты №				двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{\text{ш}} = M$ Рычажный механизм компрессора	0,08	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09	0,07	0,08	0,09
$L_{AB} = L_A$ М			0,36	0,28	0,33	0,29	0,36	0,31	0,34	0,28
$n_1 = n_K$, об/			2100	1800	2000	2100			2000	2200
$m_2 = m_4$,			3,0	3,3	3,6	3			2,6	2,5
$m_3 = m_5$,			3,3	3,6	3,9	3			2,8	2,7
J_{S_1} , кг·м ²			0,14	0,15	0,16	0,14			0,12	0,12
$J_{S_2} = J_{S_4}$, кг·м ²	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05
$J_{\text{возд}}$, кг·м ²	0,26	0,20	0,16	0,14	0,12	0,14	0,16	0,20	0,26	0,18
Кулачковый механизм Р _{масляного насоса с приводом от зубчатых колёс}			6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,6	6,4	6,6
d , м	0,10	0,12	0,10	0,09	0,11				0,12	0,09
δ			120	1/110	1/100				120	1/120
φ_1 , гр:			20	150	120				20	150
Z_A			9	8	8				9	8
Z_B			27	26	28				27	27
$m = m_1$			3	3	3,5				3	3
U_{11}			1/4	1/4,5	1/5				1/4	1/5
Закон изменения аналога ускорения толкателя кулачкового механизма:			12	12	12				12	12
$\varphi_V = \varphi_B$, град	77	74					70	75	80	65
φ_D , град	50	80					70	50	60	80
$U_{\text{доп}}$, град	24	25					26	25	30	28
m_T , кг	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4



Примечание: варианты числовых значений см. табл. 19

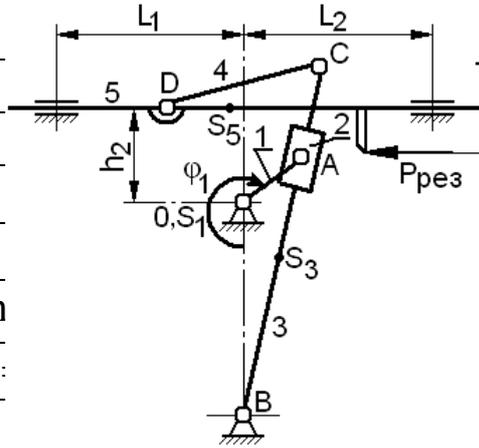
Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L_{OA} = L_{OC}$ м	0,11	0,13	0,15	0,12	0,14	0,15	0,11	0,12	0,14	0,13
$L_{AB} = L_{CD}$ м	0,55	0,52	0,62	0,48	0,59	0,60	0,56	0,50	0,60	0,55
$n_{ДВ}$, об/мин	3000	2950	2940	2930	2920	3000	2950	2910	2930	2900
n_1 , об/мин	750	650	655	700	680	600	615	580	600	630
$m_2 = m_4$, кг	22	26	19	23	22	20	25	22	25	20
m_3 , кг	43	50	40	51	42	40	50	44	52	45
m_5 , кг	26	32	21	36	29	28	35	25	36	30
J_{S1} , кг·м ²	0,80	0,85	0,78	0,85	0,80	0,75	0,80	0,70	0,78	0,75
$J_{S2} = J_{S4}$ кг·м ²	0,55	0,50	0,60	0,50	0,55	0,60	0,55	0,50	0,60	0,55
$J_{ДВ}$, кг·м ²	0,10	0,11	0,12	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,09	0,10
$P_{1МАКС}$ МПа	0,24	0,25	0,26	0,27	0,30	0,28	0,25	0,27	0,28	0,30
$P_{2МАКС}$ МПа	0,80	0,84	0,87	0,90	1,00	0,94	0,84	0,90	0,94	1,00
d_1 , м	0,35	0,37	0,38	0,36	0,31	0,34	0,40	0,38	0,36	0,34
d_2 , м	0,20	0,21	0,22	0,20	0,18	0,20	0,23	0,22	0,21	0,18
δ	1/80	1/90	1/100	1/90	1/80	1/90	1/100	1/90	1/80	1/100
φ_1 , град	30	60	120	150	210	240	300	330	120	30
m_1 , мм	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3
Z_A	14	13	12	15	13	14	13	12	11	10
Z_B	20	19	18	21	18	21	20	19	20	22
m , мм	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
h , мм	20	25	18	20	22	25	18	22	20	25
e , мм	8	0	10	0	10	8	6	5	0	10
a_1/a_2	2,0	2,2	1,8	1,6	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	1,5
φ_D , град	80	60	50	75	65	85	70	55	60	50
$\varphi_V = \varphi_B$, град	90	110	120	100	105	110	115	120	125	130
$U_{доп}$, град	20	22	25	24	22	20	22	24	25	20
m_T , кг	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,60

Таблица 19

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 20 Вариант №	Тема: Механизм долбежного станка
<p>Рычажный механизм перемещения долбяка</p> 			<p>Диаграмма сил резания</p> 	
<p>Кулачковый механизм поперечной подачи стола</p> 			<p>Схема планетарного редуктора</p> 	
<p>Закон изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 20

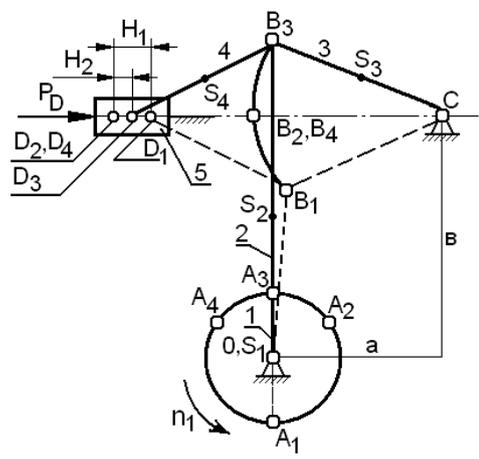
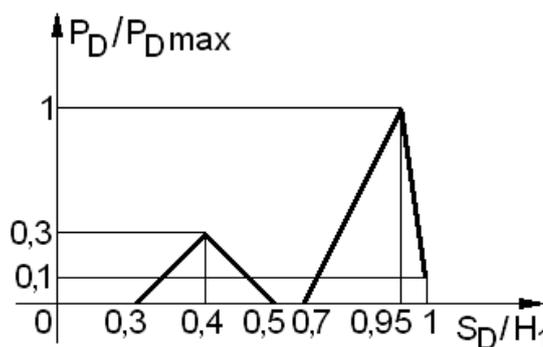
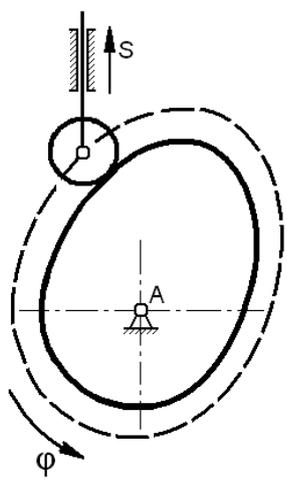
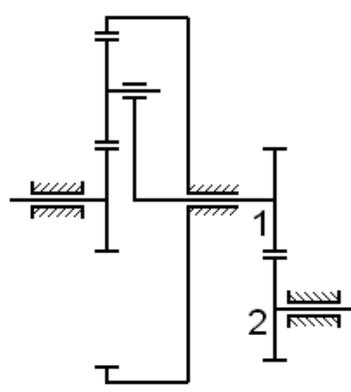
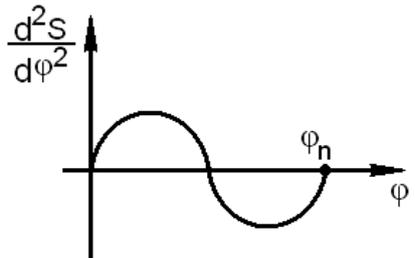
Таблица 20

Кафедра	Студент		Группа		Задание № 21			Тема: Механизм			
ТМ и ТММ, Обозначение	Варианты				Вариант №			числовые значения			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
$L_{OA}, м$	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,10	0,15	0,12	0,16	0,14	
$L_{OB}, м$	0,05	0,05	0,04	0,06	0,08	0,04	0,05	0,06	0,08	0,07	
$L_{BC}, м$	0,10	0,11	0,08	0,12	0,12	0,09	0,10	0,14	0,15	0,15	
					0,56					0,5	
					1,02					0,1	
					1,03					0,2	
					1,38					0,4	
					1,62					0,6	
n				400	1500	$H/10$				$H/10$	
n_1				140	160			H		0	
				21	24	18	25	20	28	22	
$m_4, кг$	5	5	6	5	6	4	6	5	7	5	
$m_3, кг$	30	35	34	32	35	25	40	32	42	35	
$J_{S1}, кг·м^2$	0,20	0,25	0,20	0,30	0,40	0,20	0,20	0,24	0,25	0,18	
$J_{S2}, кг·м^2$	0,32	0,40	0,25	0,48	0,60	0,18	0,60	0,44	0,90	0,60	
J_D				12	0,18					5	
				06	0,05					2	
				08	1,35					1	
				04	0,03					5	
				80	210					0	
				3	4					0	
				0	9					0	
L_B	20	28	20	22	20	24	22	26	27	26	
$m, мм$	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	
Синусоидальный закон изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:											
$L, м$	0,30	0,25	0,28	0,27	0,26	0,25	0,26	0,27	0,29	0,32	
$\varphi_{МАКС}, град$	20	18						22	25	16	
$\varphi_{У} = \varphi_B, град$	55	60						55	60	65	
$\varphi_D, град$	25	10						10	0	20	
$U_{доп}, град$	35	36						40	35	30	
$J_T, кг·м^2$	0,05	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,45	0,6	

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 21

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11
L_{OB} , м	0,27	0,35	0,30	0,27	0,30	0,27	0,35	0,27	0,35	0,30
L_{BC} , м	0,49	0,64	0,56	0,49	0,56	0,49	0,64	0,49	0,64	0,56
L_{CD} , м	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	0,20
h_2 , м	0,49	0,29	0,25	0,21	0,25	0,20	0,28	0,20	0,28	0,24
L_1 , м	0,47	0,39	0,39	0,39	0,41	0,41	0,41	0,43	0,43	0,43
L_2 , м	0,35	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32
L_{OB_3} , м	0,25	0,34	0,30	0,25	0,30	0,25	0,34	0,25	0,34	0,30
L_{DC_5} , м	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10
h_1 , м	0,13	0,10	0,13	0,11	0,12	0,14	0,15	0,10	0,11	0,12
$n_{ДВ}$, об/мин	1420	1440	950	930	940	1250	1100	1440	1350	1410
$n_1 = n_K$, об/мин	71	72	68	74	72	72	70	75	65	82
m_3 , кг	18	20	19	18	20	18	20	19	18	20
m_5 , кг	40	60	50	40	50	40	60	50	40	50
J_{S_1} , кг·м ²	2,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0	1,8	3,5	3,0	2,5
J_{S_3} , кг·м ²	0,43	0,82	0,60	0,43	0,60	0,43	0,82	0,43	0,80	0,60
$J_{ДВ}$, кг·м ²	0,06	0,05	0,12	0,09	0,10	0,05	0,06	0,07	0,08	0,06
$P_{РЕЗ}$, кН	1,8	2,0	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,0	2,5
δ	1/30	1/20	1/25	1/30	1/20	1/25	1/30	1/25	1/20	1/30
φ_1 , град	120	150	210	240	210	150	120	150	210	240
m_1 , мм	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
Z_A	12	12	12	14	11	13	12	14	15	13
Z_B	24	20	26	26	25	26	22	20	25	23
m , мм	10	12	13	14	15	16	15	14	12	10
L , м	0,14	0,12	0,15	0,14	0,13	0,12	0,15	0,16	0,14	0,12
$\varphi_{МАКС}$, град	20	16	15	17	18	15	20	22	25	18
$\varphi_Y = \varphi_B$, град	65	60	65	50	65	60	65	50	65	60
φ_D , град	15	10	15	10	15	10	10	15	10	15
$U_{доп}$, град	35	30	32	35	30	32	35	32	30	35

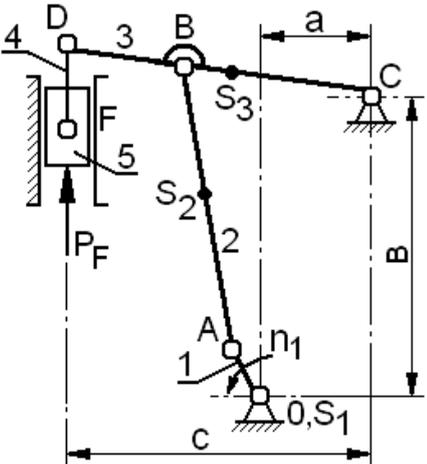
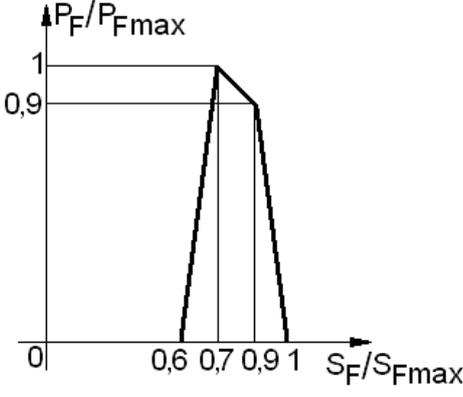
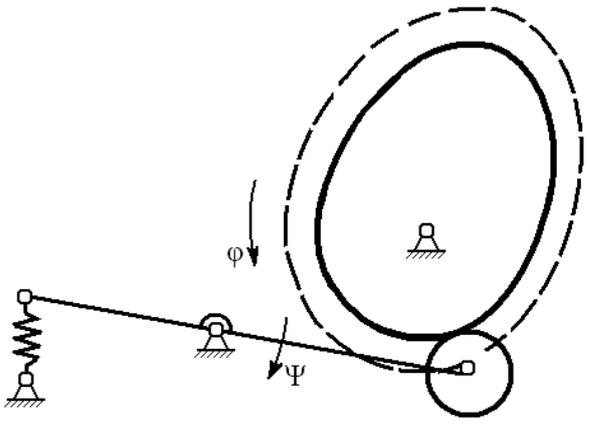
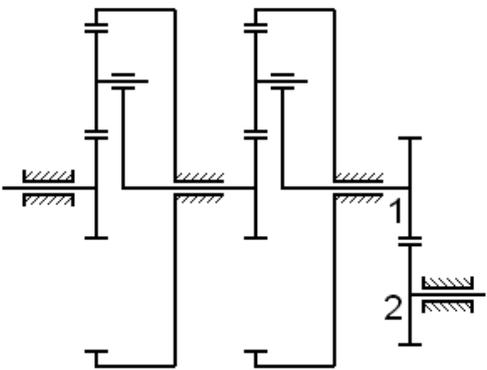
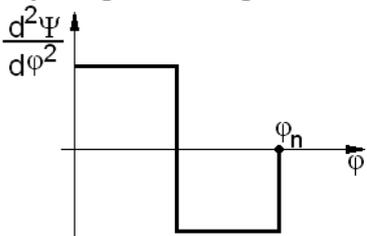
Таблица 21

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 22	Тема: Механизм гайковырубного автомата
			Вариант №	
<p data-bbox="247 336 813 425">Рычажный механизм перемещения ползуна с пуансоном</p> 	<p data-bbox="925 336 1404 425">График силы сопротивления, приложенной к пуансону</p> 			
<p data-bbox="279 1008 782 1097">Схема кулачкового механизма перемещения матриц</p> 	<p data-bbox="917 1008 1412 1097">Схема планетарной и простой ступени редуктора</p> 			
<p data-bbox="295 1657 1332 1702">Синусоидальный закон изменения аналога ускорения толкателя:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 22

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,09	0,11	0,10	0,12	0,08	0,11	0,12	0,10	0,10	0,12
L_{AB} , м	0,43	0,41	0,48	0,43	0,38	0,48	0,44	0,44	0,37	0,52
$L_{BC} = L_{BD}$ м	0,25	0,29	0,28	0,30	0,22	0,28	0,31	0,26	0,26	0,31
a, м	0,24	0,27	0,27	0,29	0,21	0,27	0,30	0,25	0,25	0,29
b, м	0,45	0,43	0,50	0,45	0,40	0,50	0,47	0,45	0,39	0,55
$n_{ДВ}$, об/мин	860	940	960	1440	1460	940	960	1440	1460	860
$n_1 = n_K$, об/мин	100	90	110	120	130	80	85	65	140	90
m_1 , кг	50	55	60	45	40	55	60	50	45	55
m_2 , кг	11	10	12	10	9	12	11	11	9	13
$m_3 = m_4$, кг	15	17	16	20	13	18	19	16	16	18
m_5 , кг	60	62	56	70	46	65	67	57	58	63
J_{S_1} , кг·м ²	1,2	1,4	2,6	1,0	0,9	1,5	1,3	1,1	1,0	1,3
J_{S_2} , кг·м ²	0,20	0,17	0,28	0,18	0,13	0,28	0,21	0,21	0,12	0,35
$J_{S_2} = J_{S_4}$ кг·см ²	0,09	0,14	0,12	0,18	0,08	0,14	0,18	0,11	0,11	0,17
$J_{ДВ}$, кг·м ²	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05
$P_{ДМмакс}$, кН	60	65	70	58	55	52	53	54	60	70
δ	1/10	1/9	1/8	1/12	1/15	1/11	1/13	1/10	1/9	1/8
m_1 , мм	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3
Z_A	14	12	13	12	11	14	12	13	14	10
Z_B	24	21	19	24	18	23	20	18	25	20
m, мм	4	5	5	6	6	7	8	9	8	7
h, м	0,015	0,016	0,017	0,018	0,02	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016
$\varphi_V = \varphi_B$, град	45	50	55	60	55	50	45	50	55	60
φ_D , град	150	140	130	130	140	150	160	130	120	120
$U_{доп}$, град	25	26	27	28	30	28	26	30	25	27
m_T , кг	0,8	0,9	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0

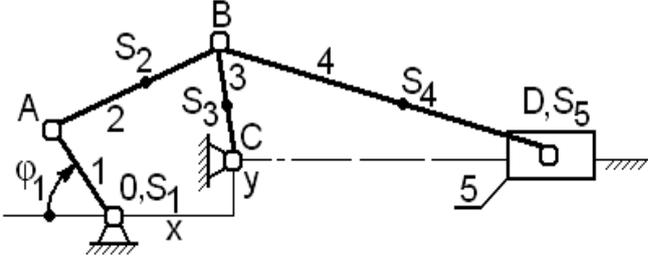
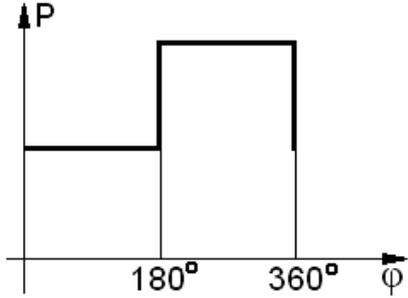
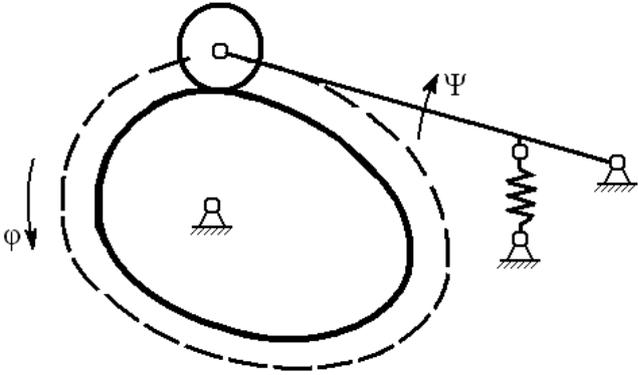
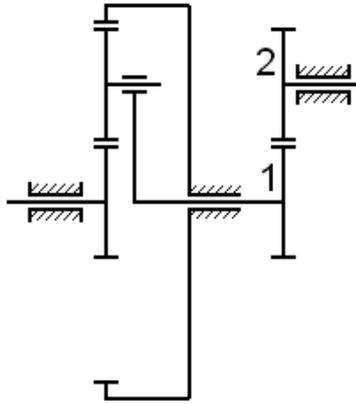
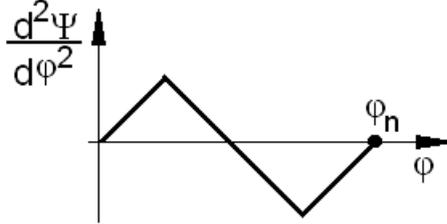
Таблица 22

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 23 Вариант №	Тема: Механизм вытяжного пресса
<p style="text-align: center;">Рычажный механизм перемещения ползуна с пуансоном</p> 			<p style="text-align: center;">График изменения усилия вытяжки</p> 	
<p style="text-align: center;">Схема кулачкового механизма выталкивателя готовой детали</p> 			<p style="text-align: center;">Схема планетарной и простой ступени редуктора</p> 	
<p style="text-align: center;">График изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 23

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,10	0,07	0,10	0,11	0,08
$L_{AB}=2L_{AS_2}$ м	0,32	0,38	0,29	0,40	0,26	0,45	0,23	0,43	0,36	0,36
L_{BC} , м	0,30	0,26	0,27	0,28	0,24	0,30	0,21	0,29	0,33	0,25
$L_{AB}=2L_{CS_3}$ м	0,42	0,37	0,38	0,39	0,34	0,44	0,30	0,42	0,47	0,35
L_{DF} , м	0,11	0,09	0,10	0,10	0,09	0,11	0,08	0,10	0,12	0,09
a, м	0,16	0,13	0,14	0,14	0,13	0,15	0,11	0,5	0,17	0,12
b, м	0,29	0,37	0,26	0,39	0,23	0,44	0,20	0,42	0,32	0,35
c, м	0,41	0,35	0,37	0,37	0,33	0,41	0,29	0,39	0,45	0,33
$n_{ДВ}$, об/мин	940	960	960	960	1440	1440	1420	1440	940	1700
$n_1 = n_K$, об/мин	50	45	40	55	60	65	70	75	80	85
m_1 , кг	50	55	60	50	45	45	45	47	45	40
m_2 , кг	9	11	8	12	8	13	7	13	11	10
m_3 , кг	12	10	11	10	10	14	9	12	14	11
m_5 , кг	30	32	35	37	40	42	35	40	30	37
J_{S_1} , кг·м ²	2,0	2,4	2,6	2,5	2,2	2,0	2,2	2,2	2,4	2,0
J_{S_2} , кг·м ²	0,10	0,16	0,08	0,20	0,06	0,26	0,05	0,24	0,14	0,13
J_{S_4} , кг·м ²	0,20	0,14	0,16	0,16	0,12	0,28	0,09	0,21	0,31	0,13
$J_{ДВ}$, кг·м ²	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10
$P_{F_{макс}}$, кН	36	40	38	42	40	37	32	39	45	35
δ	1/6	1/7	1/8	1/7	1/6	1/5	1/6	1/7	1/8	1/5
m_1 , мм	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
K	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Za	12	14	15	12	14	12	14	15	12	14
Zb	18	24	21	20	21	19	25	20	24	26
m, мм	5	6	5	6	8	5	6	8	5	6
L, м	0,16	0,17	0,18	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,15	0,16
$\varphi_{макс}$, град	25	22	20	25	27	18	20	22	24	20
a1/a2	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5	1,6	1,7	1,8	1,6	1,5
$\varphi_V = \varphi_B$, град	60	65	65	55	60	65	65	55	60	65
φ_D , град	10	12	14	15	8	10	11	14	15	10
U, град	40	45	45	40	40	45	40	45	40	45
JT, кг·см ²	40	50	55	35	40	50	55	60	37	40

Таблица 23

Кафедра ТМ и ТММ СПбГТУРП	Студент	Группа	Задание № 24 Вариант №	Тема: Механизм качающегося конвейера
<p data-bbox="240 338 807 421">Рычажный механизм перемещения транспортирующего желоба</p> 	<p data-bbox="959 338 1342 383">Диаграмма сил резания</p> 			
<p data-bbox="193 958 855 1041">Кулачковый механизм подачи материала на конвейер</p> 	<p data-bbox="895 958 1406 1041">Планетарная и простая ступени редуктора</p> 			
<p data-bbox="225 1592 1390 1637">Закон изменения аналога ускорения коромысла кулачкового механизма:</p> 				

Примечание: варианты числовых значений см. табл. 24

Таблица 24

Параметры, Обозначение	Варианты числовых значений									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L_{OA} , м	0,09	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,12	0,14	0,12	0,10
L_{AB} , м	0,38	0,46	0,42	0,46	0,28	0,45	0,55	0,53	0,45	0,38
L_{BC} , м	0,30	0,33	0,35	0,39	0,35	0,40	0,40	0,45	0,38	0,32
L_{BD} , м	1,40	1,50	1,40	1,50	1,60	1,50	1,50	1,60	1,50	1,30
X, м	0,30	0,34	0,32	0,33	0,32	0,35	0,41	0,40	0,35	0,29
Y, м	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04	0,05	0,07	0,07	0,06	0,05
$n_{ДВ}$, об/мин	1200	1360	1460	1350	1260	1260	1580	1470	880	1570
$n_1 = n_K$, об/мин	60	68	73	70	63	63	79	74	50	80
m_2 , кг	16	17	18	18	20	18	18	20	18	18
m_3 , кг	20	21	20	20	25	20	22	25	20	20
m_4 , кг	80	90	100	85	100	90	95	100	90	90
m_5 , кг	400	450	500	500	500	400	450	500	450	400
m_M , кг	800	900	900	900	950	800	900	950	900	850
J_{O1} , кг·м ²	1,0	1,1	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,4	1,2	1,0
J_{S2} , кг·м ²	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4
J_{S3} , кг·м ²	1,0	1,1	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,4	1,2	1,0
J_{S4} , кг·м ²	40	42	35	40	38	42	45	35	45	40
$J_{ДВ}$, кг·м ²	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
P_{C1} , кН	1,5	1,4	1,2	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4
P_{C2} , кН	4,0	3,8	3,5	4,0	3,9	4,0	4,0	4,5	4,0	3,5
δ	0,10	0,09	0,07	0,06	0,08	0,07	0,06	0,08	0,10	0,09
φ_1 , град	30	60	90	120	150	210	240	270	300	330
m_1 , мм	5	4	5	6	5	4	5	6	5	4
Z_A	15	14	16	13	12	14	15	10	12	13
Z_B	45	42	48	39	40	45	48	35	36	39
m , мм	8	7	9	10	8	7	9	10	8	7
L, м	120	110	100	110	120	110	100	110	120	110
$\varphi_{МАКС}$, град	20	22	24	25	24	22	20	22	25	20
$\varphi_V = \varphi_B$, град	85	60	70	60	80	70	85	65	60	70
φ_D , град	0	40	30	30	10	40	10	50	40	35
$U_{доп}$, град	40	35	45	35	40	30	35	30	40	35
J_T , кг·м ²	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Методические указания и
задания для выполнения курсового проекта

Сергей Гаррикович Петров
Юрий Николаевич Лазарев
Виктор Евгеньевич Головкин
Наталья Владимировна Кузнецова
Станислав Анатольевич Брушко
Александр Владимирович Васильев

Редактор и корректор М.А.Полтораки

Техн. редактор Л.Я.Титова

Подп. к печати 24.10.07. Формат 60x84/16. Бумага тип №1.

Печать офсетная. Объем 3,75 печ.л.; 3,75 уч.-изд.л. Изд. №71. Тираж 150.

Цена «С» Заказ №

Ризограф ГОУВПО Санкт-Петербургского государственного
технологического университета растительных полимеров, 198095,
Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: учебное пособие. - М.: ИНФРА; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003.

Попов С.А., Тимофеев Г.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин. - М.: Высшая школа, 2004.

Попов С.А., Тимофеев Г.А., Самойлова М.В. Проектирование кулачковых механизмов: учебное пособие для курсового проектирования по ТММ. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998.

Архангельская Т.А., Попов С.А., Тимофеев Г.А., Самойлова М.В., Черная Л.А.: учебное пособие для курсового проектирования по теории механизмов и механике машин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1985.

Коренько А.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. - М.: Изд-во «Альянс», 2006.

