

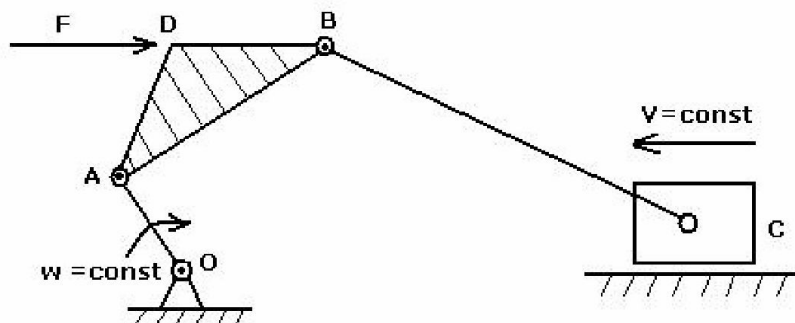
**ОПД.Ф.02.03 ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ**  
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

## Экзаменационный билет № 2

### Дисциплина ТММ

1. Определение размеров кулисного механизма по коэффициенту  $k$ .

Для заданного механизма



2. Выполнить структурный анализ.
3. Построить планы скоростей и ускорений.

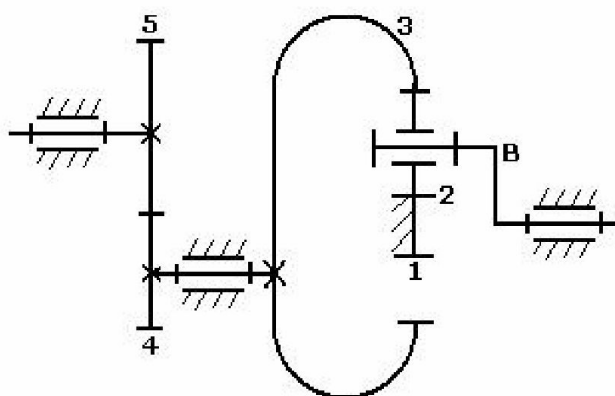
Дано: 1)  $w$

2)  $V$

3) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .

5.



Дано:

$$z_1=20$$

$$z_2=30$$

$$z_4=20$$

$$z_5=35$$

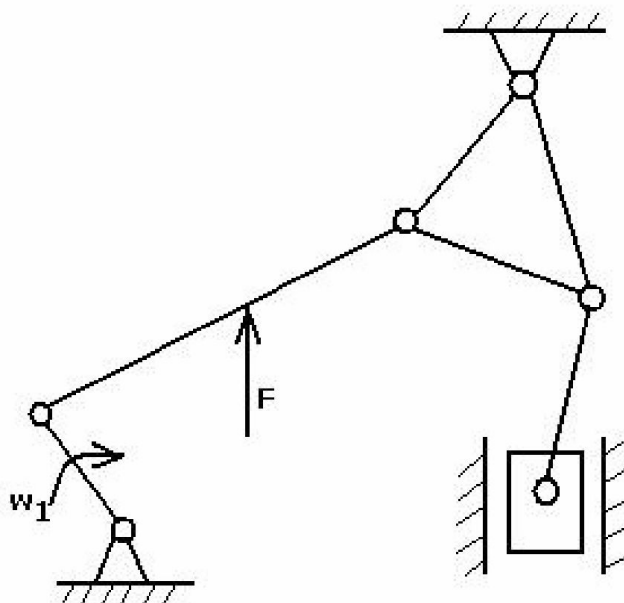
Найти  $U_{B-5}$

## Экзаменационный билет № 1

### Дисциплина ТММ

1. Условие проворачиваемости звеньев в шарнирном четырёхзвеннике (условие существования кривошипа)

Для заданного механизма



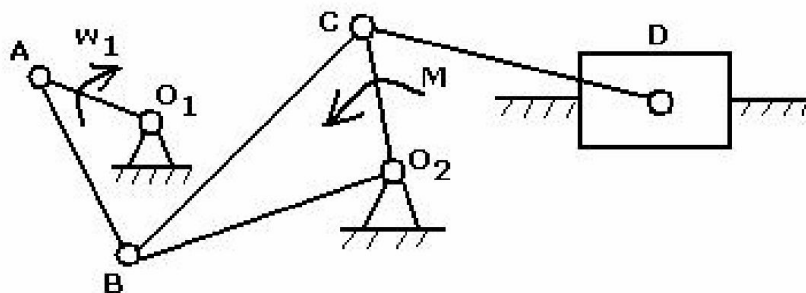
2. Выполнить структурный анализ.
3. Построить планы скоростей и ускорений.  
Дано: 1)  $w$   
2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots$ )
4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .
5. Определить диаметр вершин ( $d_a$ ) зубчатого колеса, если известны  $m=8$  мм,  $z=12$ ,  $h_a=1$ ,  $x=0,4$ .

## Экзаменационный билет № 4

### Дисциплина ТММ

1. Кинематическое исследование механизмов передач. Передаточные отношения многозвенных зубчатых механизмов с неподвижными связями.

Для заданного механизма



2. Выполнить структурный анализ.

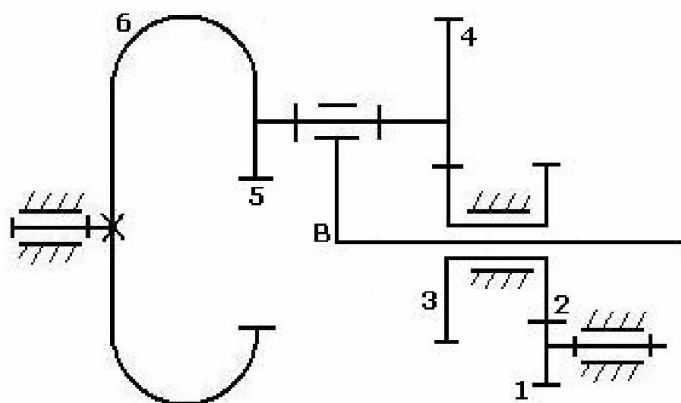
3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $w_1$

2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известен момент  $M$ .

5.



Дано:

$$z_1=20 \quad z_2=40$$

$$z_3=30 \quad z_4=40$$

$$z_5=30$$

модули всех  
колёс одинаковы

$$n_1=1000 \text{ об/мин}$$

$$n^B=500 \text{ об/мин}$$

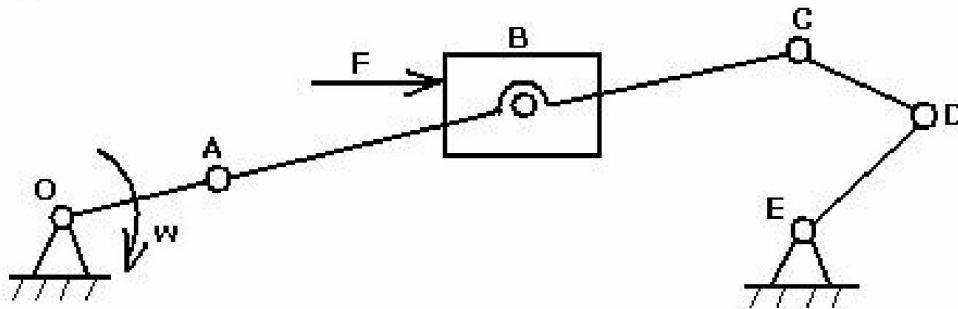
Найти  $n_6$

### Экзаменационный билет № 3

#### Дисциплина ТММ

1. Геометрические условия передачи сил в машинах. Предельные значения угла давления и угла передачи.

Для заданного механизма



2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $w$

2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .

5. Дано:  $\alpha_w=250$

$U=4$

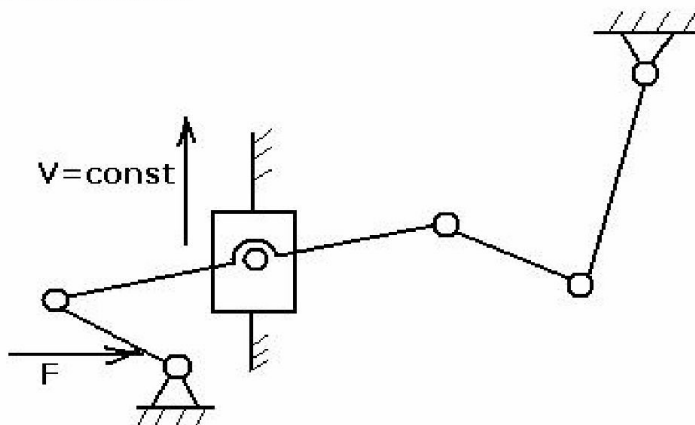
Определить радиусы начальных окружностей зубчатых колёс  $r_{w1}$  и  $r_{w2}$ .

## Экзаменационный билет № 6

### Дисциплина ТММ

#### 1. Основная теорема зацепления (теорема Виллиса)

Для заданного механизма



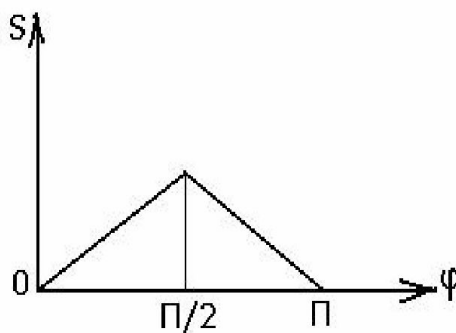
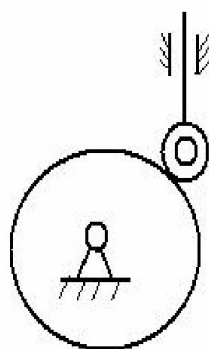
#### 2. Выполнить структурный анализ.

#### 3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $V$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

#### 4. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0$ , $I_{si}=0$ ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила $F$ .

5.



Дано:

$$\lambda_{\max} = 30^\circ$$

$$(\gamma_{\min} = 60^\circ)$$

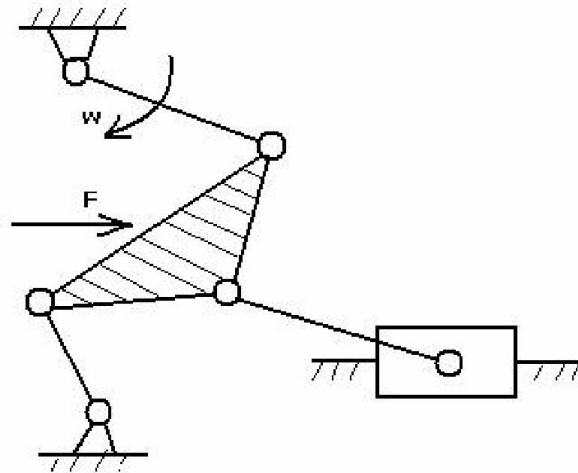
Определить  $r_{\min}$   
теоретического  
профиля  
кулачка.

## Экзаменационный билет № 5

### Дисциплина ТММ

1. Передаточные отношения зубчатых механизмов с подвижными осями (планетарных и дифференциальных).

Для заданного механизма



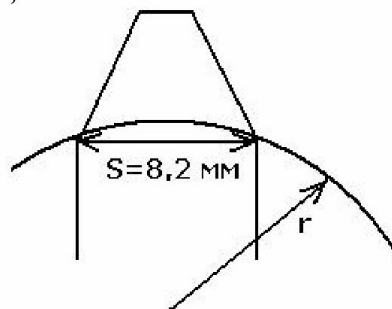
2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $w$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .

5. Дано:  $m=2$  мм,  $z=40$ ,  $\alpha=20^\circ$

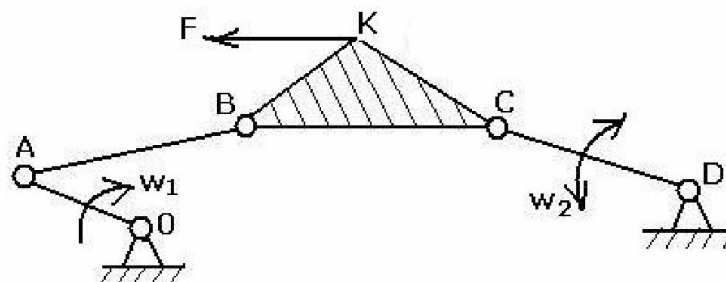


Определить  $x$ ,  $d d_j$ ,  $d_b$ .

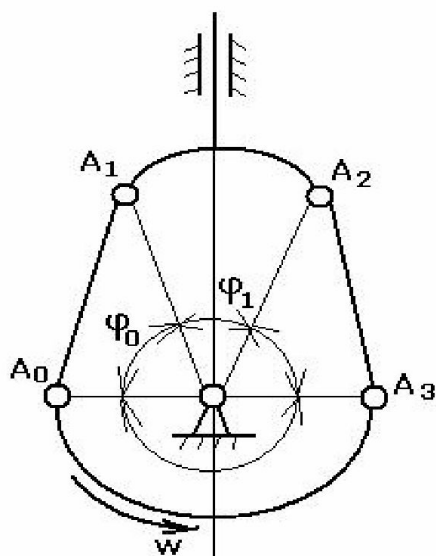
## Экзаменационный билет № 8

### Дисциплина ТММ

1. Теория эвольвентного зацепления. Эвольвента. Её свойства.  
Образование на зубчатом колесе в процессе нарезания и посторения.  
Для заданного механизма



2. Выполнить структурный анализ.
3. Построить планы скоростей и ускорений.  
Дано: 1)  $w_1$  2)  $w_2$  3) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )
4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .
- 5.



Дано:  
 $\lambda_{max}=30^\circ$   
 $(\gamma_{min}=60^\circ)$   
Определить  $r_{min}$   
теоретического  
профиля  
кулачка.

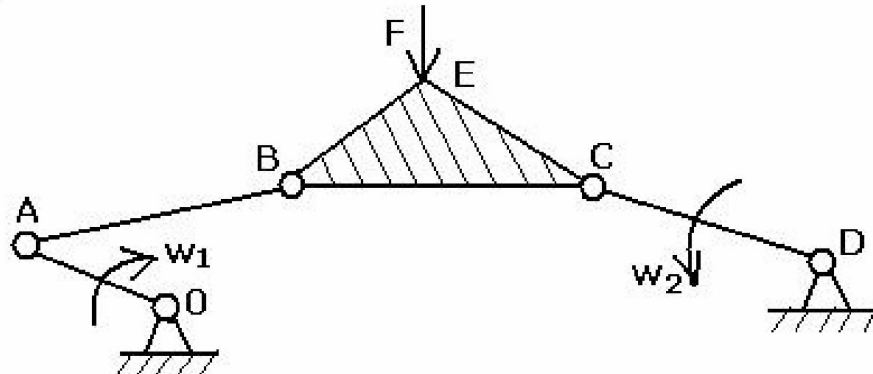


## Экзаменационный билет № 7

### Дисциплина ТММ

#### 1. Геометрические элементы зубчатых колёс.

Для заданного механизма



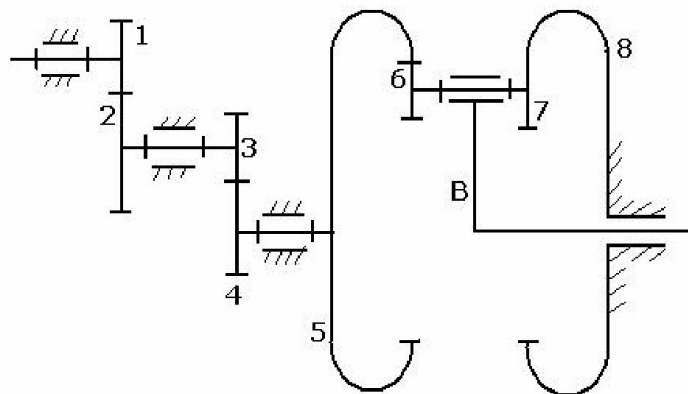
#### 2. Выполнить структурный анализ.

#### 3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $w_1$  2)  $w_2$  3) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

#### 4. Выполнить силовой расчёт при условии: все $m_i=0$ , $I_{si}=0$ ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила F.

5.



Дано:

$$z_1 = z_3 = z_6 = 20$$

$$z_2 = z_4 = 60$$

$$z_5 = 100$$

$$z_7 = 30$$

Модули всех  
колёс одинаковы

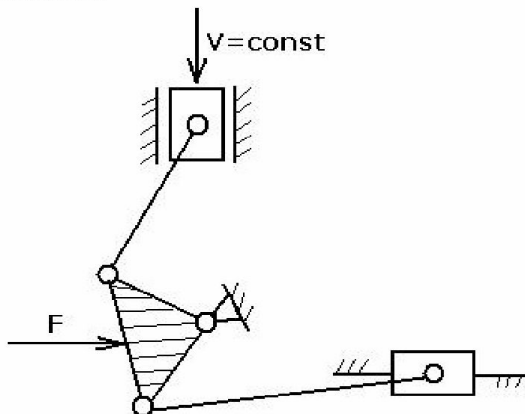
Найти  $U_{1-B}$

## Экзаменационный билет № 10

### Дисциплина ТММ

1. Скольжение эвольвентных профилей зубьев. Понятие об удельном скольжении.

Для заданного механизма



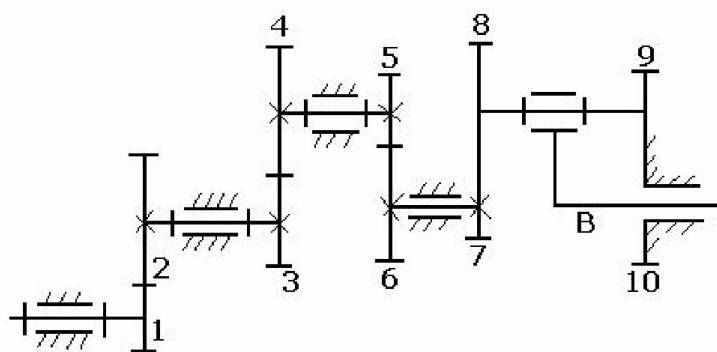
2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $V$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .

5.



Дано:

$$z_1 = z_3 = z_5 = z_7 = 20$$

$$z_2 = z_4 = z_6 = 80$$

$$z_8 = 100$$

$$z_{10} = 101$$

модули всех  
колёс одинаковы

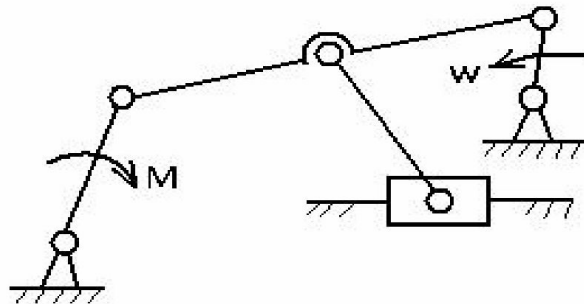
Найти  $z_9, U_{1-B}$

## Экзаменационный билет № 9

### Дисциплина ТММ

1. Теоретическая и практическая линии зацепления в эвольвентном зацеплении. Дуга зацепления, коэффициент перекрытия.

Для заданного механизма



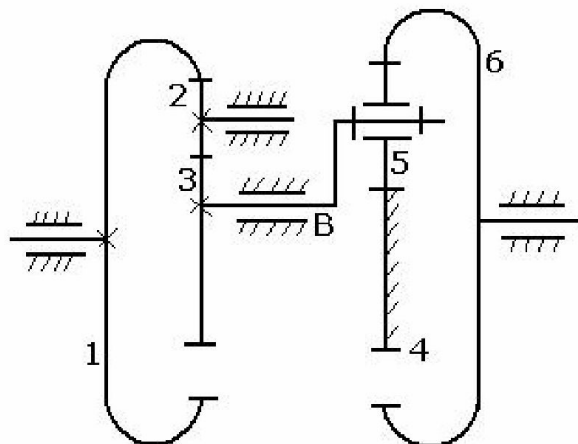
2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $w$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известен момент  $M$ .

5.



Дано:

$$z_1 = z_6 = 80$$

$$z_2 = z_5 = 20$$

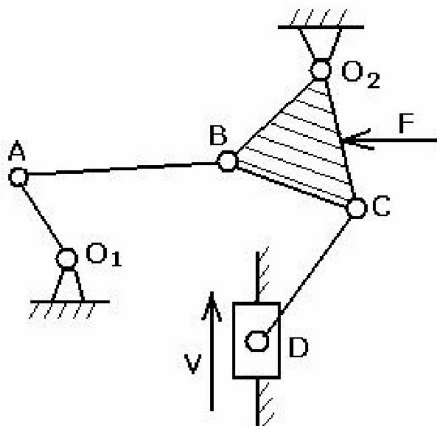
Найти  $z_3, z_4, U_{1-B}$

## Экзаменационный билет № 12

### Дисциплина ТММ

1. Параметры зубчатого зацепления и зубчатых колёс, изготовленных со смещением исходного контура.

Для заданного механизма



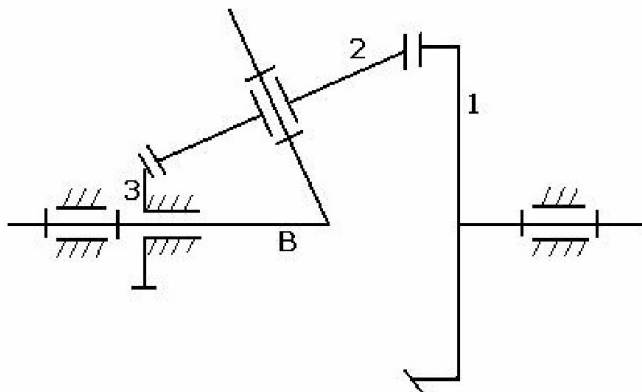
2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $V$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .

5.



Дано:

$$n_7 = 1200 \text{ об/мин}$$

$$z_1 = 80$$

$$z_2 = 40$$

$$z_3 = 20$$

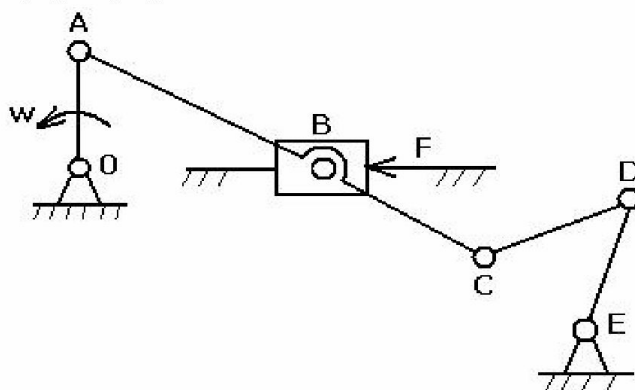
Найти  $n_B$ ,  $n_2$

## Экзаменационный билет № 11

### Дисциплина ТММ

1. Методы нарезания зубчатых колёс. Явление подрезания профилей зубьев. Минимальное число зубьев колеса, изготовленного без смещения исходного контура.

Для заданного механизма



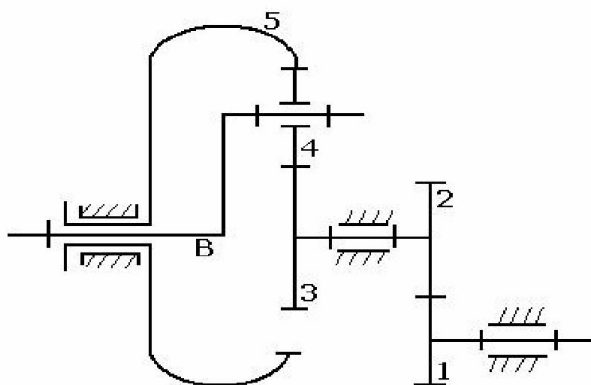
2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $w$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .

5.



Дано:

$$z_1=40$$

$$z_2=z_4=20$$

$$z_3=20$$

$$n_B=50 \text{ об/мин}$$

$$n_1=400 \text{ об/мин}$$

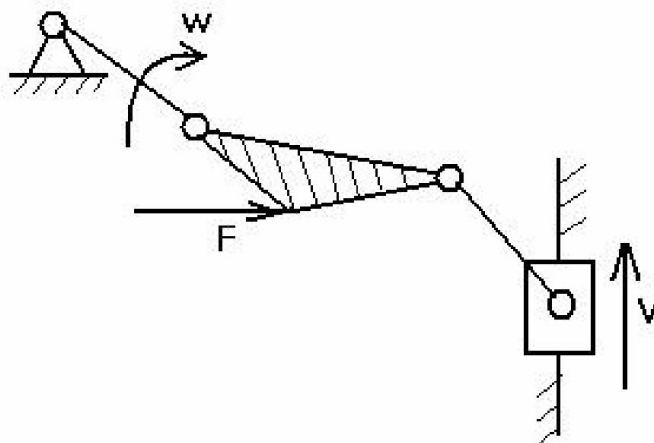
Найти  $n_5$

## Экзаменационный билет № 14

### Дисциплина ТММ

1. Типы кулачковых механизмов. Законы движения толкателей.

Для заданного механизма



2. Выполнить структурный анализ.  
3. Построить планы скоростей и ускорений.  
Дано: 1)  $w$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )  
4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .  
5. Дано:  $z=20$   
 $h_n^*=1$   
 $\alpha=20^\circ$

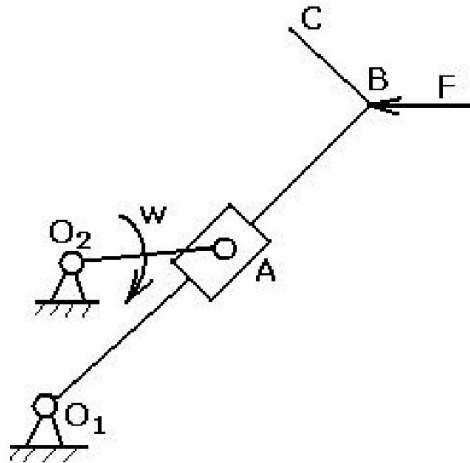
Определить  $x$  для случая отсутствия подрезания профилей зубьев.

## Экзаменационный билет № 13

### Дисциплина ТММ

1. Основные особенности геометрии косозубых и конических зубчатых колёс.

Для заданного механизма



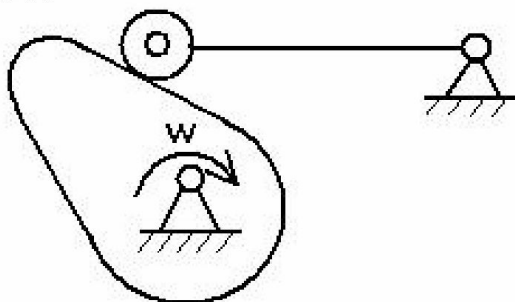
2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $w$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .

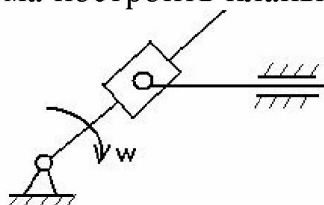
5. Для произвольно выбранного положения кулачкового механизма найти угол давления  $\lambda$ .



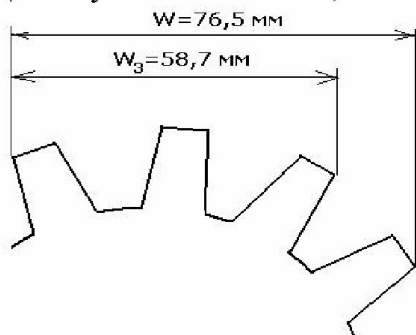
## Экзаменационный билет № 16

### Дисциплина ТММ

1. Словой расчёт механизмов. Его основные особенности.
2. Для заданного механизма построить планы скоростей и ускорений.

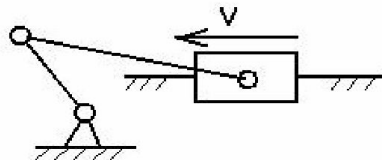
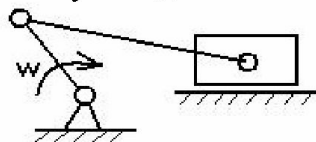


3. Дано зубчатое колесо,  $z=55$ .

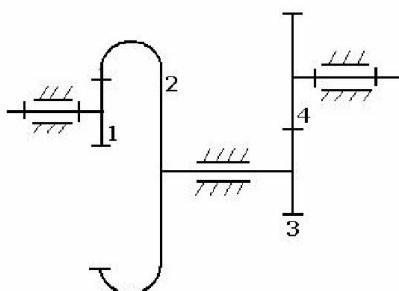


Определить: модуль колеса и диаметр усилительной окружности.

4. Определить углы давления.



- 5.



Дано:

$$n_7 = 2800 \text{ об/мин}$$

$$n_4 = -280 \text{ об/мин}$$

Подобрать числа  
зубьев колёс...

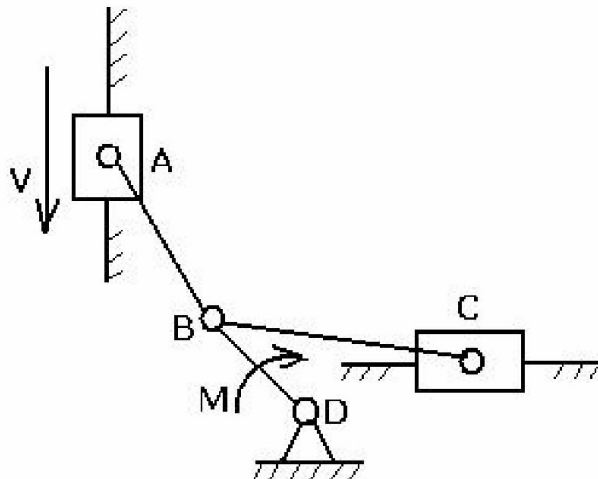


## Экзаменационный билет № 15

### Дисциплина ТММ

1. Определение минимального радиуса кулачка по заданному углу давления (углу передачи движения).

Для заданного механизма



2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

Дано: 1)  $V$  2) линейные размеры всех звеньев  $l_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ )

4. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известен момент  $M$ .

5. Дано: зубчатое колесо с параметрами

$$z=24, m=44 \text{ мм}, x=0,5, \alpha=20^\circ, h_n^*=1$$

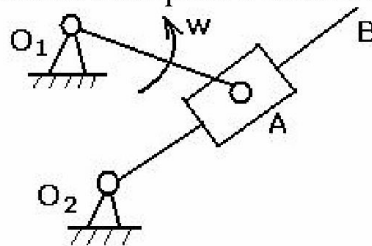
Определить: диаметры окружностей:

- 1) длительной;
- 2) основной;
- 3) впадин.

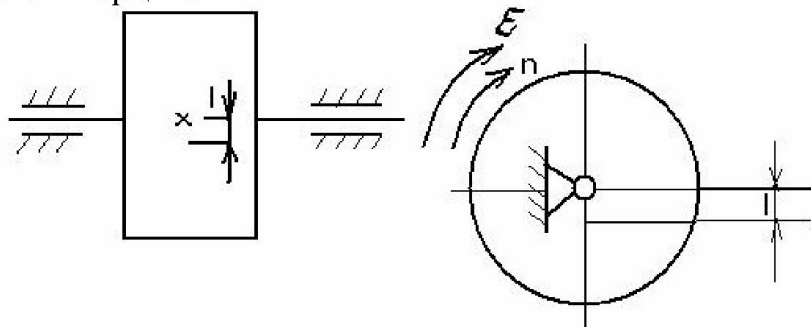
## Экзаменационный билет № 18

### Дисциплина ТММ

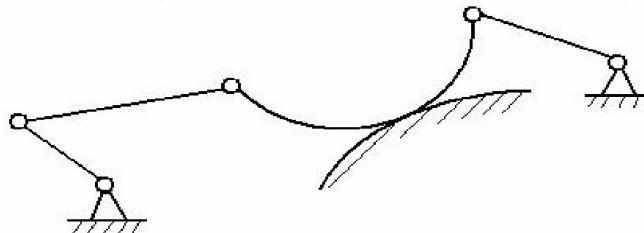
1. Силовой расчёт диады 1-го вида.
2. Для кулисного механизма построить планы скоростей и ускорений.



3. Дано: зубчатое колесо  $z=40$ ,  $m=3$  мм,  $x=0,2$ ,  $\alpha=20^\circ$ .  
Найти  $d$ ,  $d_b$ ,  $d_f$ ,  $s$  (толщина зуба по делительной окружности).
4. Неуравновешенный ротор начинает разгоняться от  $n=3000$  об/мин с угловым ускорением  $\varepsilon=200$  1/с<sup>2</sup>. Известны  $m=2,5$  кг и  $I_{sl}=0,04$  кг м с<sup>2</sup>. Определить величину и направление главного вектора и главного момента сил инерции.



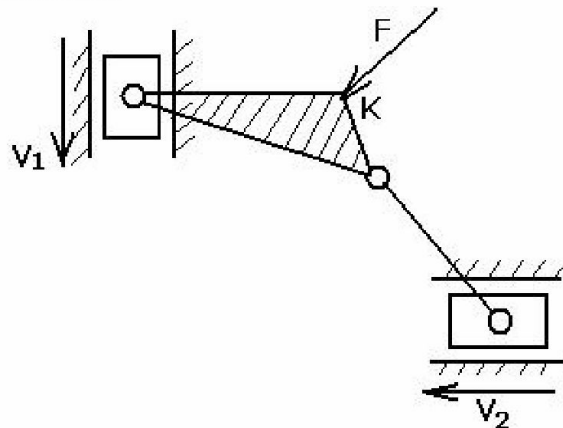
5. Определить степень подвижности кинематической цепи.



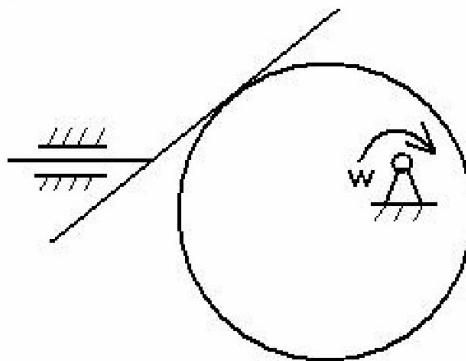
## Экзаменационный билет № 17

### Дисциплина ТММ

1. Условие статической определимости плоской кинематической цепи.  
Для заданного механизма



2. Построить планы скоростей и ускорений.
3. Выполнить силовой расчёт при условии: все  $m_i=0$ ,  $I_{si}=0$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ), известна сила  $F$ .
4. Дано: косозубое колесо (цилиндрическое) с углом наклона зуба  $12^\circ$ ,  $m=3$  мм,  $b=2$  мм. На сколько увеличится коэффициент перекрытия такой передачи по сравнению с прямозубой?
5. Для произвольно выбранного положения кулачкового механизма найти угол давления  $\lambda$ .

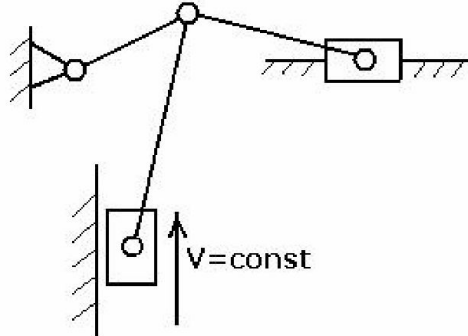


## Экзаменационный билет № 20

### Дисциплина ТММ

1. Уравновешивающая сила и уравновешивающий момент. Порядок их определения.

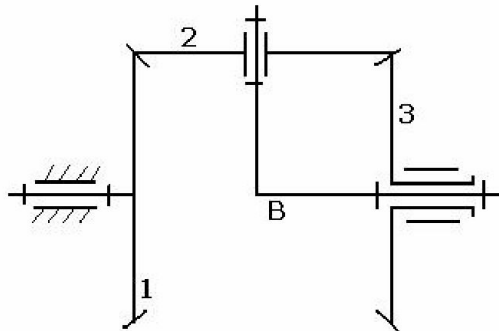
Для представленного механизма



2. Выполнить структурный анализ.

3. Построить планы скоростей и ускорений.

4.



Дано:

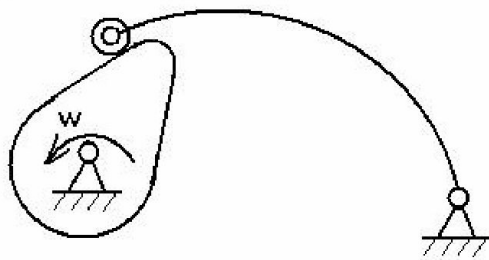
$$z_1 = z_2 = z_3$$

$$n_7 = 100 \text{ об/мин}$$

$$n_3 = 80 \text{ об/мин}$$

Найти  $n_B$

5.

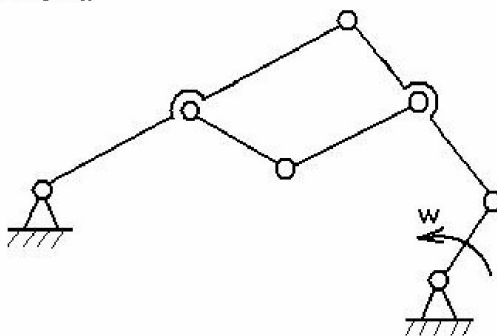


Для заданного кулачкового механизма найти угол давления  $\lambda$  (или  $\gamma$ ) в положении, показанном на эскизе.

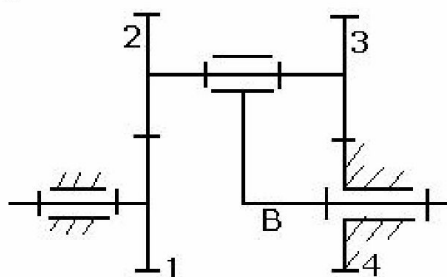
## Экзаменационный билет № 19

### Дисциплина ТММ

1. Силовой расчёт диады 2-го вида.  
Для заданного механизма



2. Выполнить структурный анализ.
3. Построить планы скоростей и ускорений.
- 4.



Дано:

$$z_1 = 99$$

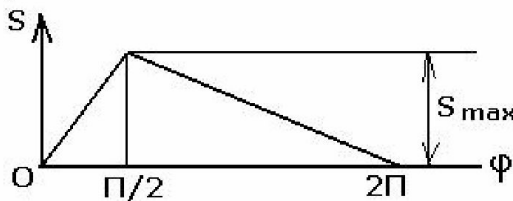
$$z_2 = 100$$

$$z_3 = 101$$

$$z_4 = 100$$

Определить  $U_{B-1}$

5.



Для кулачкового механизма  
с поступательно  
движущимся толкателем  
определить  $r_{min}$   
теоретического профиля  
кулачка и эксцентриситет  $e$ .