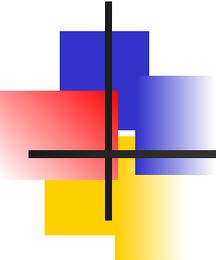


Кинематический анализ МЕХАНИЗМОВ



КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ

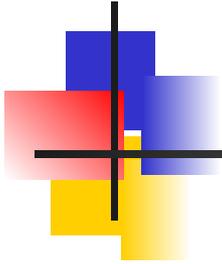
Кинематический анализ механизма — определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев. К кинематическим параметрам механизмов относятся:

- 1) перемещения (угловые и линейные) звеньев, траектории точек звеньев, положения звеньев;
- 2) скорости (угловые и линейные) звеньев и точек звеньев;
- 3) ускорения (угловые и линейные) звеньев и точек звеньев.

Методы кинематического анализа

- графоаналитические (метод планов скоростей и ускорений, численные методы с применением ЭВМ);
- аналитические (методы с использованием замкнутых векторных контуров).
- графические (метод кинематических диаграмм, метод обращения движения).

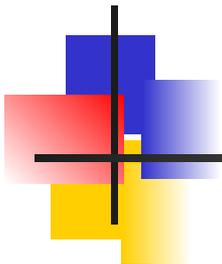
Данные для расчёта



Необходимые данные для выполнения кинематического анализа:

- **размеры звеньев механизма заданы в дано**
- **кинематическая схема механизма.**

- **Кинематическая схема** – графическое изображение соединения звеньев в кинематические пары с указанием размеров звеньев.



ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ЗВЕНЬЯ

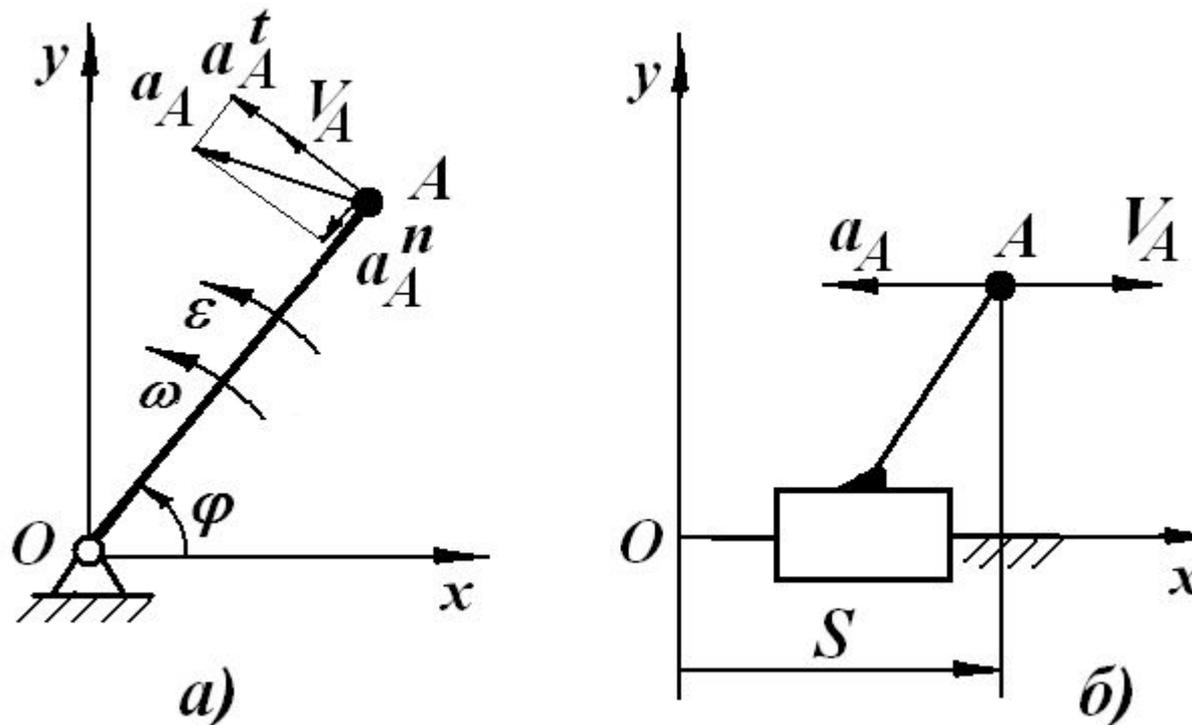
Различают входные и выходные звенья механизма.

Выходным называют звено, совершающее движение, для которого предназначен механизм.

Входным называют звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемое движение выходного звена.

Число входных звеньев обычно равно числу степеней свободы механизма W .

Кинематика входных звеньев



Схемы входных звеньев механизмов

При вращательном движении входного звена скорость любой его точки А направлена перпендикулярно к звену в сторону вращения и равна по модулю

$$V_A = \omega \cdot l_{OA}. \quad (1)$$

Ускорение т.А равно: $\bar{a}_A = \bar{a}_A^n + \bar{a}_A^t.$ (2)

Модуль нормальной составляющей ускорения

$$a_A^n = \omega^2 \cdot l_{OA} \quad \text{или} \quad a_A^n = \frac{V_A^2}{l_{OA}}. \quad (3)$$

Модуль тангенциальной составляющей ускорения

$$a_A^t = \varepsilon \cdot l_{OA}. \quad (4)$$

При поступательном движении входного звена скорость и ускорение любой его точки параллельны направляющей.

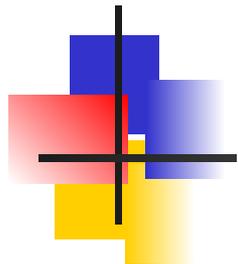
Графические методы

Изображение кинематической схемы механизма при выбранном масштабном коэффициенте μ_l , соответствующее определенному положению начального звена, называется **планом механизма**.

Планы механизма, строятся за цикл движения.

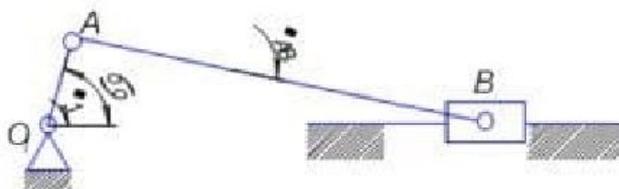
Планы механизма определяют положения, законы перемещения звеньев, например,

$$S = f(\varphi), \psi = f(\varphi).$$



Построение кинематической схемы кривошипно-ползунного механизма

Изображение кинематической схемы механизма соответствующее определенному положению механизма называется планом механизма



Планы строятся в заданном масштабе. Различают понятие масштаба и масштабного коэффициента

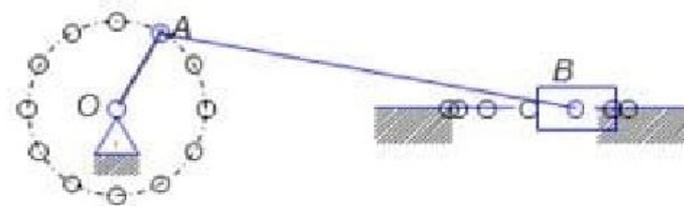
Масштабным коэффициентом длины называется отношение натуральной длины звена в метрах к длине отрезка изображающего это звено на чертеже в миллиметрах

$$\mu_l = \frac{l_{OA}}{OA}$$

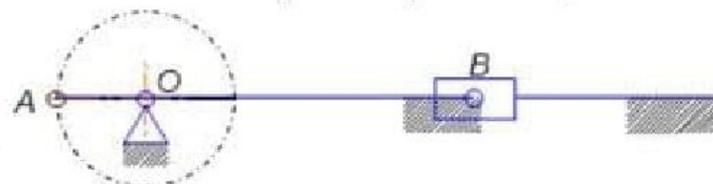
Для определения длины отрезков других звеньев механизма, предположим шатуна АВ используют выражение

$$AB = \frac{l_{AB}}{\mu_l}$$

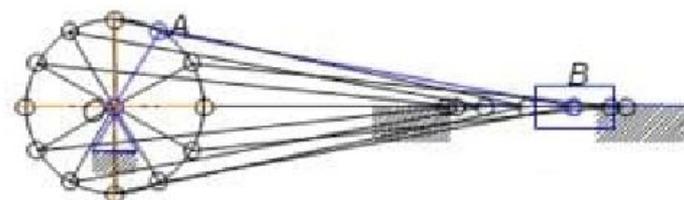
Для построения траекторий точек звеньев механизма ведущему звену придают движение с определенным шагом

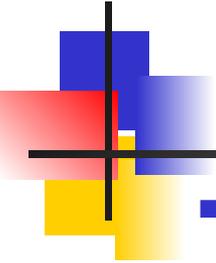


Положение ползуна в верхней мертвой точка



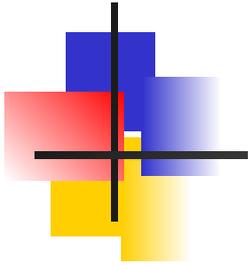
Положение ползуна в нижней мертвой точке





Пример плоских механизмов с низшими парами.

- **Кривошипно-ползунный механизм (см. ниже на рисунке ДВС: а — конструкция; б — схема) — один из самых распространенных, он является основным механизмом в поршневых машинах (двигатели внутреннего сгорания, компрессоры, насосы), в ковочных машинах и прессах и т. д. На рис. в изображена схема внеосного (дезаксиального) кривошипно-ползунного механизма.**

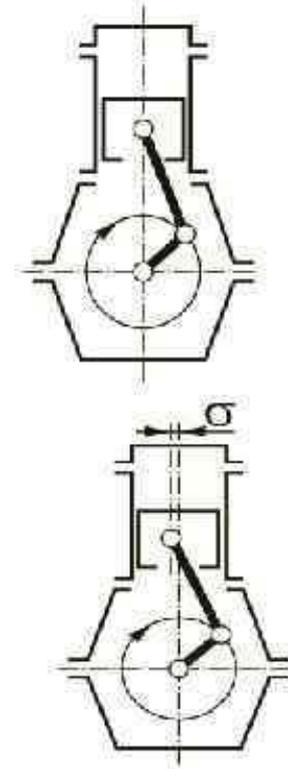


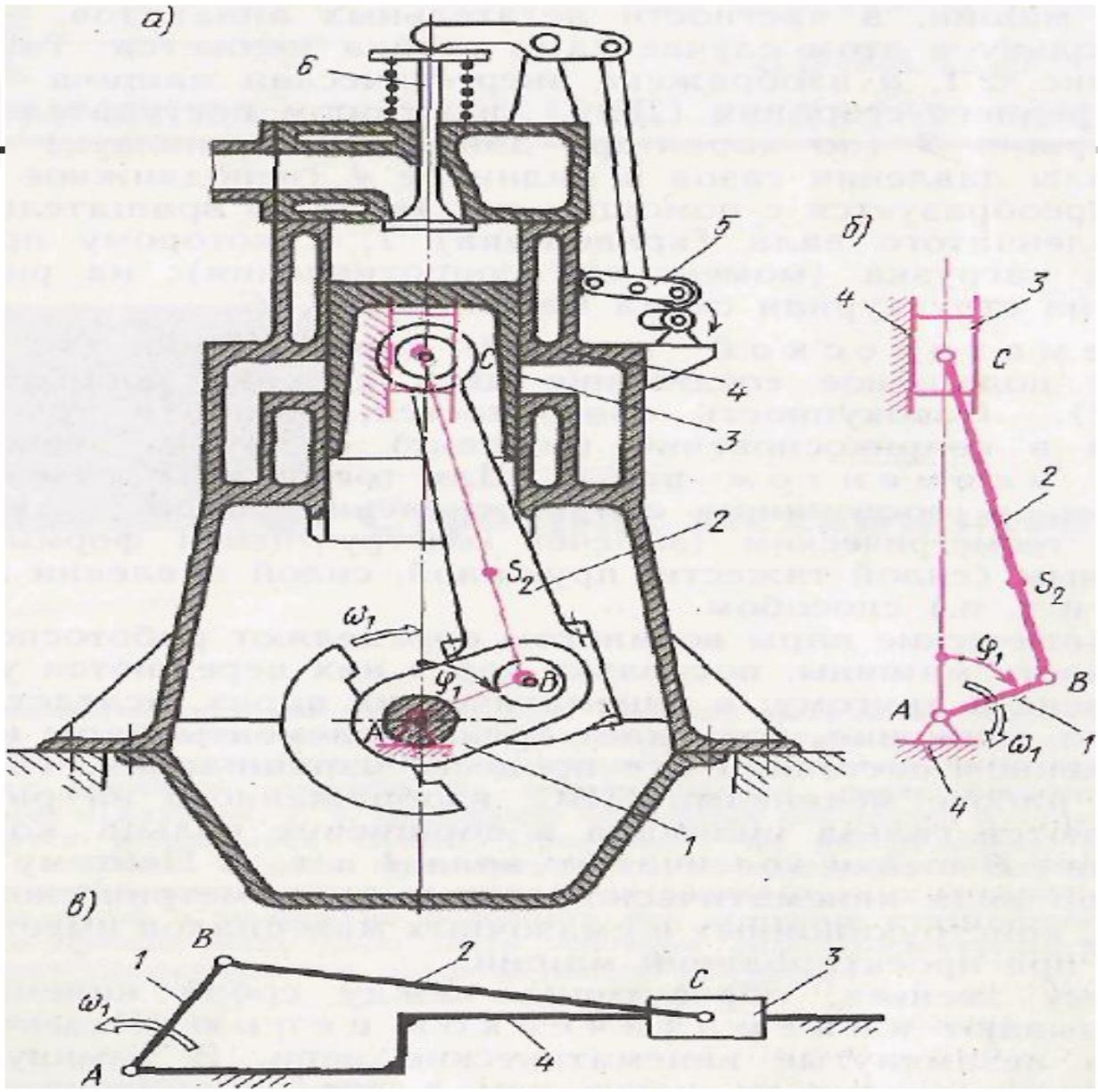
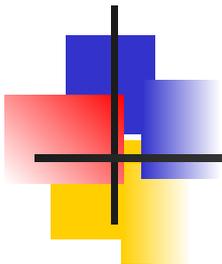
Классификация КШМ

По взаимному расположению поршня и коленчатого вала:

Аксиальные – ось перемещения поршня совпадает с осью вращения коленчатого вала

Деаксиальные – ось перемещения поршня смещена относительно оси вращения коленчатого вала





Устройство и работа двухтактного двигателя

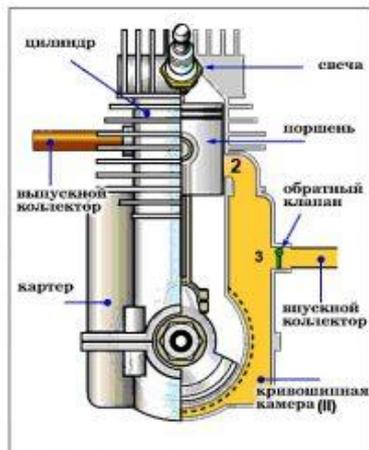
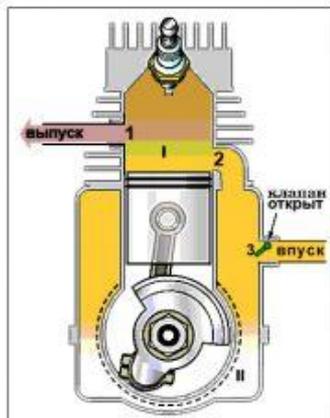
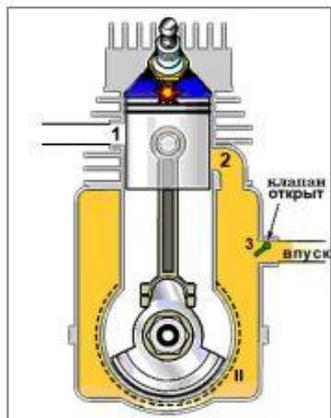


Схема двухтактного двигателя.

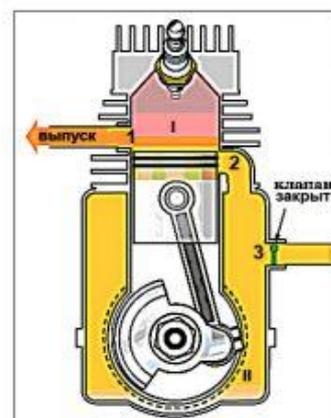
I - надпоршневая камера,
II - кривошипная камера,
1 - выпускное отверстие; 2 - продувочное отверстие; 3 - впускное отверстие с обратным клапаном.



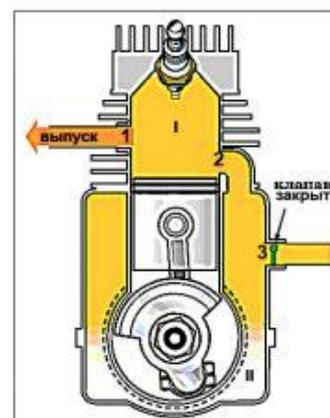
Позиция 1. Поршень движется к в.м.т. Цилиндр очищается от остатков отработавших газов. После перекрытия поршнем выпускного окна начнется сжатие смеси. В кривошипную камеру II через открытое впускное отверстие поступает новая порция топливовоздушной смеси.



Позиция 2. Поршень находится в верхней мертвой точке. Смесь сжата до объема камеры сгорания и воспламеняется от электрической искры. Поршень начинает движение к нижней мертвой точке под давлением расширяющихся газов.

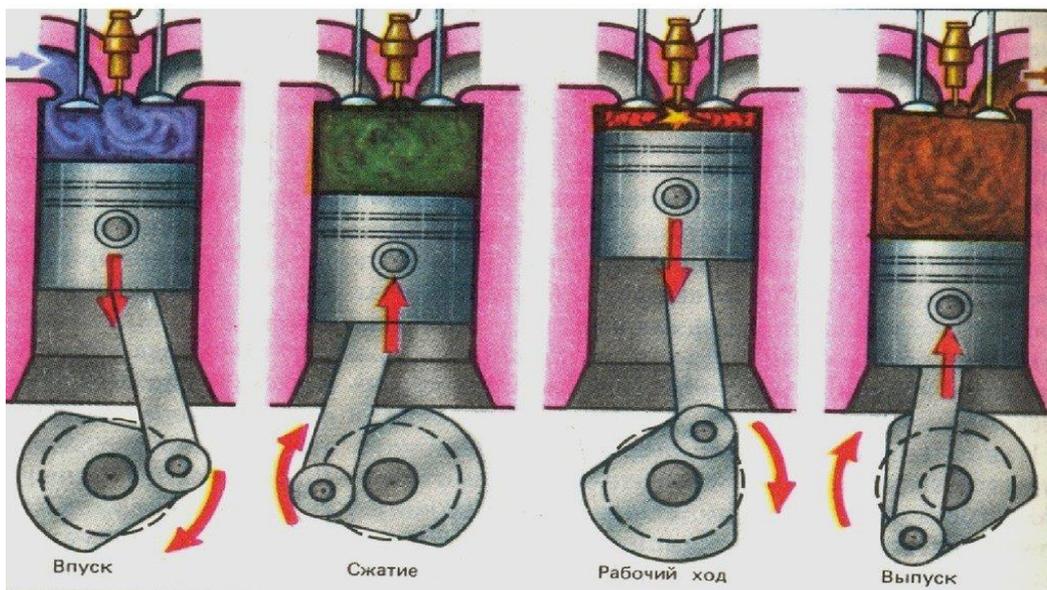


Позиция 3. Поршень движется к н.м.т. Когда поршень откроет выпускное отверстие - давление в цилиндре резко снизится и цилиндр частично освободится от отработавших газов. В кривошипной камере II происходит рост давления. Впускной клапан закрывает впускное отверстие.



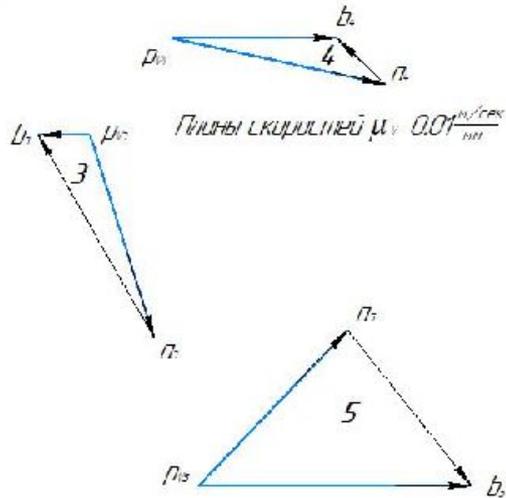
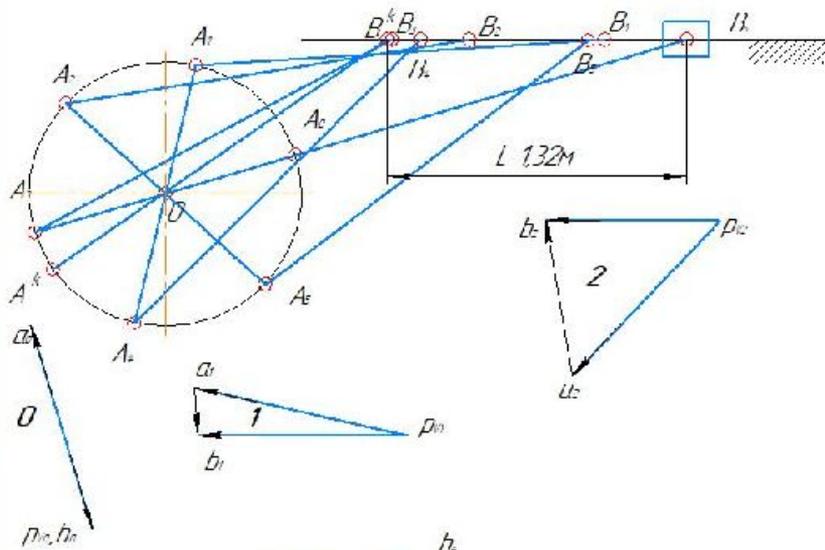
Позиция 4. Поршень движется к н.м.т. Когда поршень откроет продувочное отверстие - 2 в надпоршневую камеру I из кривошипной камеры II начнет поступать находящаяся под давлением движущегося вниз поршня топливовоздушная смесь. Цилиндр заполняется топливовоздушной смесью и продувается, освобождаясь от отработавших газов.

ПОВТОРИМ РАБОЧИЙ ЦИКЛ 4 ТАКТНОГО БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

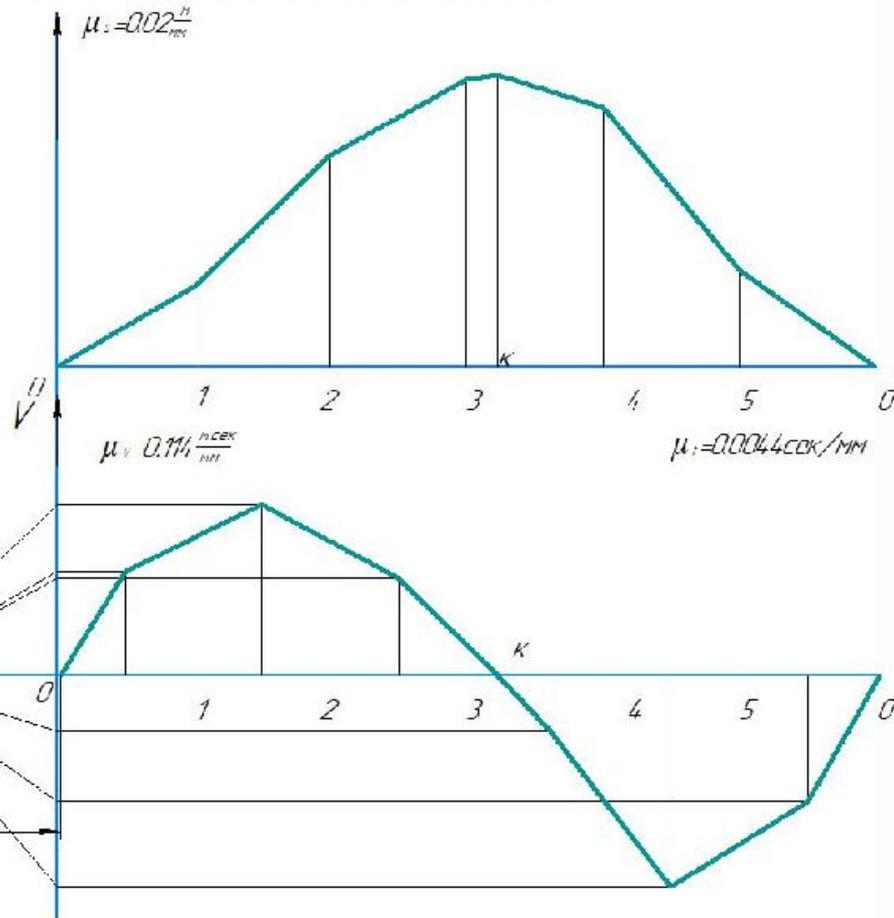


02.KP.09.0.00

План положений $\mu_v = -0.02 \frac{m}{mm}$



Кинематические диаграммы точки В



H=40mm

02.KP.09.0.00			
Иск. лист	№ докум.	Подп.	Дата
Рисунки			
Лист	Бирюков О.В.		
Листов			
Лист			
Лист			
Кинематический анализ			
3 курс ТСА			
заочная группа			
Уфальский ГАУ			
111/1			