



Расчетный файл MathCad 15

Проектирование кривошипно-ползунного механизма по средней скорости ползуна и частоте вращения коленчатого вала

Задача: провести метрический синтез кривошипно-ползунного механизма.

Исходные данные:

Средняя скорость ползуна: $V_{\text{ср}} = 2.5 \text{ м/с}$

Частота вращения коленчатого вала $n_1 = 10 \text{ с}^{-1}$

Относительная длина шатуна: $\lambda_2 = 2.8$

Иллюстрация расчетной схемы:

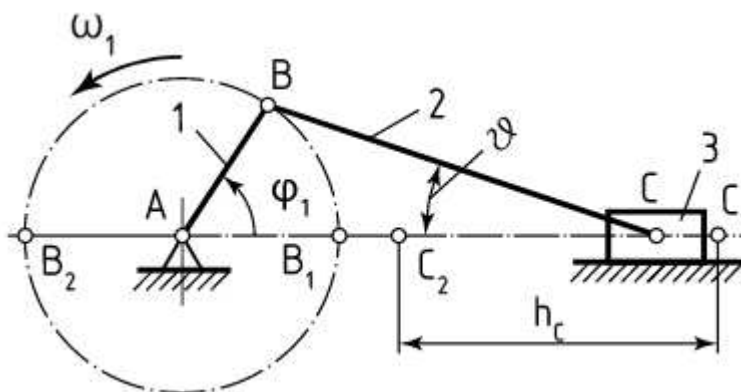


Рис. 1. Кривошипно-ползунный механизм

Неизвестные величины:

l_1 - длина кривошипа; l_2 - длина шатуна;

Связь средней скорости поршня и его хода: $V_{\text{ср}} = \frac{2 \cdot H}{T}$

Период вращения кривошипа: $T = \frac{1}{n_1} = 0.1 \text{ с}$

Учитывая, что: $H = 2 \cdot l_{AB}$

Получаем: $V_{cp} = \frac{4 \cdot l_{AB}}{T} = 4 \cdot n_1 \cdot l_{AB}$

Тогда: $l_{AB} = \frac{V_{cp}}{4 \cdot n_1} = 0.063 \text{ м}$

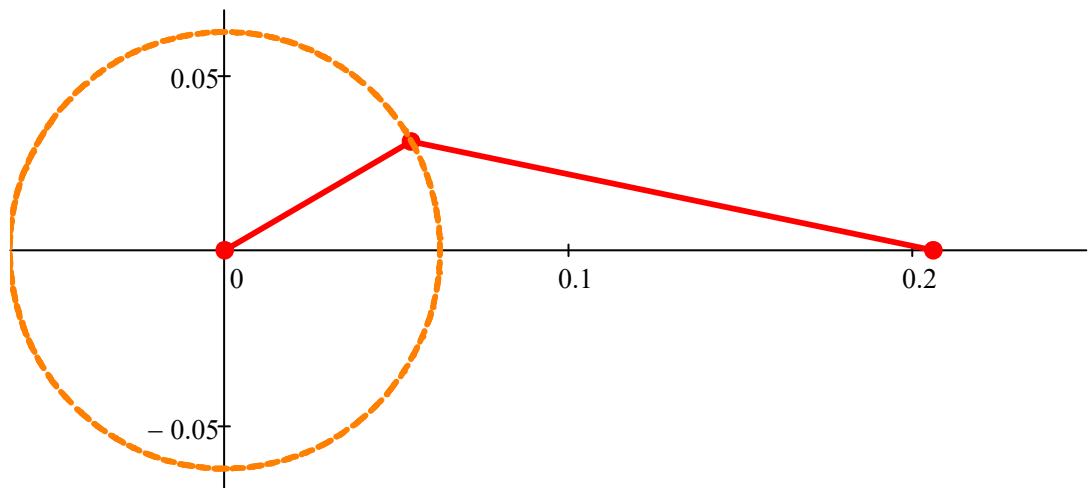
Длина шатуна: $l_{BC} = l_{AB} \cdot \lambda_2 = 0.175 \text{ м}$

Задаем произвольное положение механизма для проверки схемы механизма:

$\varphi_1 = 30 \text{ deg}$

Схема механизма:

$$X_H = \begin{pmatrix} 0 \\ l_{AB} \cdot \cos(\varphi_1) \\ l_{AB} \cdot \cos(\varphi_1) + l_{BC} \cdot \cos(\varphi_1) \end{pmatrix} \quad Y_H = \begin{pmatrix} 0 \\ l_{AB} \cdot \sin(\varphi_1) \\ 0 \end{pmatrix}$$



Построим график угла давления:

$$\nu(\varphi) = \begin{cases} 2 \cdot \pi - \text{asin}\left(\frac{\sin(\varphi)}{\lambda_2}\right) & \text{if } \sin(\varphi) \geq 0 \\ -\text{asin}\left(\frac{\sin(\varphi)}{\lambda_2}\right) & \text{if } (\sin(\varphi)) < 0 \end{cases}$$

Переопределим:

$\varphi = 0, 0.5 \text{ deg} \dots 360 \text{ deg}$

Угол давления в принятом положении:

$\nu(\varphi_1) = 349.7 \cdot \text{град}$

Изменение угла давления

