

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет систем управления и робототехники

Лабораторная работа №2
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ТОЧЕК ТВЁРДОГО ТЕЛА
ПРИ ПЛОСКОМ ДВИЖЕНИИ**

Студент: Овчинников П.А.
Группа: R3241
Преподаватель: Скорых В.А.

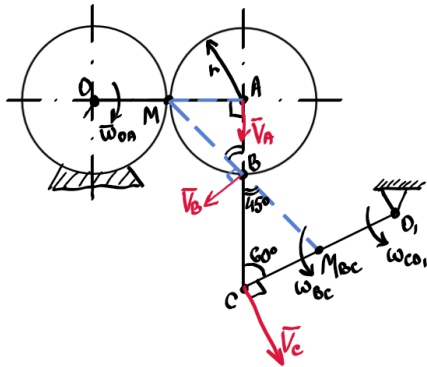
Санкт-Петербург
2023

Дано:

$$\begin{aligned} OA &= 0.22 \text{ м} \\ BC &= 0.24 \text{ м} \\ r &= 0.11 \text{ м} \\ \omega_{OA} &= 3 \text{ с}^{-1} \\ O_1C &= 0.3 \text{ м} \end{aligned}$$

$$V_A, V_B, V_C$$

$$\omega_{AB}, \omega_{BC}, \omega_{CO_1}$$



$$1) V_A = OA \cdot \omega_{OA} = 0.22 \cdot 3 = \underline{0.66 \text{ м/с}}$$

2) Обозначим м.ц.с. т. М, которая оказалась в точке касания окружностей.

$$AM = AB = r \Rightarrow \triangle ABM \text{ равнобед.} \Rightarrow BM = \sqrt{AM^2 + BA^2} = r\sqrt{2} \approx 0.1556 \text{ м}$$

$$\text{Теперь } \omega_{AB} = \frac{V_B}{BM} = \omega_{AM} = \frac{V_A}{AM}; \quad \omega_{AM} = \frac{0.66}{0.11} = \underline{6 \text{ с}^{-1}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_B = \omega_{AB} BM = 6 \cdot 0.1556 = \underline{0.9336 \text{ м/с}}$$

3) Через т. М выясняем, что м.ц.с. звена BC находится в т. М_{BC}

$$\text{Получаем } \omega_{BC} = \frac{V_B}{BM_{BC}} = \frac{V_C}{CM_{BC}} \Rightarrow \omega_{BC} = \frac{V_B}{BM_{BC}} = \frac{0.9336}{0.2152} \approx \underline{4.34 \text{ с}^{-1}} \Rightarrow V_C = \omega_{BC} \cdot CM_{BC} = 4.34 \cdot 0.1757 = \underline{0.7625 \text{ м/с}}$$

4) Запишем теорему синусов для $\triangle CBM_{BC}$:

$$\frac{BM_{BC}}{\sin 60^\circ} = \frac{CM_{BC}}{\sin 45^\circ} = \frac{BC}{\sin 75^\circ}$$

$$BM_{BC} = BC \frac{\sin 60^\circ}{\sin 75^\circ} \approx 0.2152 \text{ м} \quad CM_{BC} = BC \frac{\sin 45^\circ}{\sin 75^\circ} \approx 0.1757 \text{ м}$$

5) Угловую скорость звена CO₁ найти совсем нетрудно:

$$\omega_{CO_1} = \frac{V_C}{CO_1} = \frac{0.7625}{0.3} \approx \underline{2.54 \text{ с}^{-1}}$$

$$\text{Ответ: } V_A = 0.66 \text{ м/с}, V_B = 0.9336 \text{ м/с}, V_C = 0.7625 \text{ м/с}, \omega_{AB} = 6 \text{ с}^{-1}, \omega_{BC} \approx 4.34 \text{ с}^{-1}, \omega_{CO_1} \approx 2.54 \text{ с}^{-1}$$