

Динамический расчет механизма с неизвестным параметром

Механическая система, состоящая из четырех тел A, B, C, D и пружины, под действием внешних сил приходит в движение из состояния покоя. Один из параметров системы (жесткость пружины c или момент трения $M_{fr.B}$ на оси B) неизвестен. Учитывается трение скольжения с коэффициентом f и трение качения с коэффициентом δ_{fr} . Заданы радиусы цилиндра и блока. Радиусы инерции даны для блоков, цилиндры считать однородными.

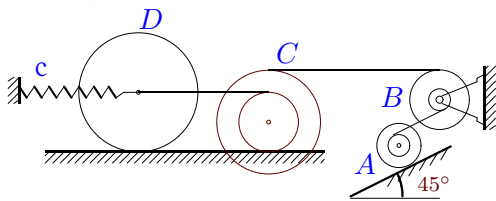
В таблице ответов даны момент трения на оси B (в Нм), жесткость пружины (в Н/м), приведенные массы тел (в кг) и искомая скорость (в см/с).

Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 384 с. (с.257.)

Задача D7.1.

Анохин Дмитрий

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок A приобретает скорость 58 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на две такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 12 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

$$m_D = 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 8 \text{ см},$$

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 16 \text{ см}, r_A = 8 \text{ см},$$

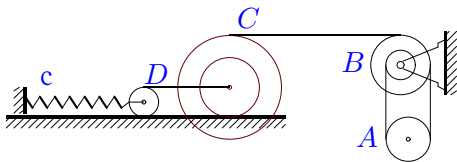
$$R_A = 11 \text{ см}, i_A = 9 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D7.2.

Белозерцева Людмила

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок A приобретает скорость 23 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 10% ?



$$m_A = 9 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг},$$

$$m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

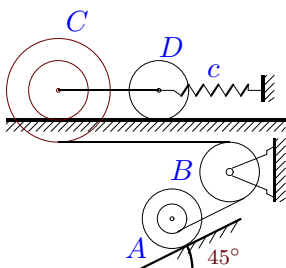
$$i_B = 16 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, r_A = 13 \text{ см},$$

$$\delta_{fr} = 7 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D7.3.

Васильев Владислав

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок A приобретает скорость 48 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на две такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 9 \text{ кг}, m_B = 263 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

$$m_D = 90 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

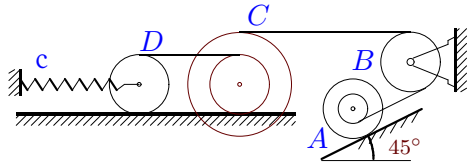
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см},$$

$$r_A = 6 \text{ см}, R_A = 9 \text{ см}, i_A = 7 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D7.4.*Вечеркин Юрий*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок А приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 10% ?



$$m_A = 2 \text{ кг}, m_B = 126 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

$$m_D = 30 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

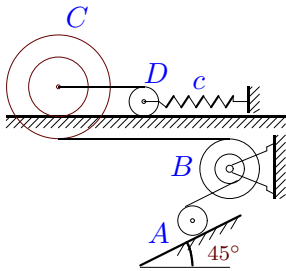
$$R_C = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = 16 \text{ см},$$

$$r_A = 16 \text{ см}, R_A = 20 \text{ см}, i_A = 17 \text{ см},$$

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, M_{fr.B} = 1 \text{ Нм}.$$

Задача D7.5.*Гарифов Руслан*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр А приобретает скорость 36 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на три такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 12 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 7 \text{ кг},$$

$$m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

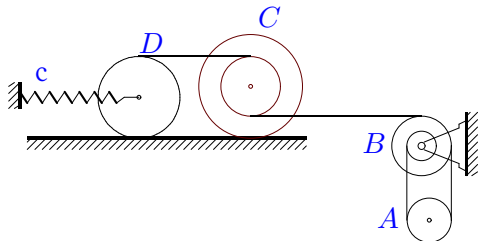
$$R_C = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см},$$

$$i_B = 16 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, r_A = 14 \text{ см},$$

$$\delta_{fr} = 7 \text{ мм}, M_{fr.B} = 4 \text{ Нм}.$$

Задача D7.6.*Гулиев Ибрагим*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок А приобретает скорость 8 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси В уменьшить в 7 раз ?



$$m_A = 7 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

$$m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

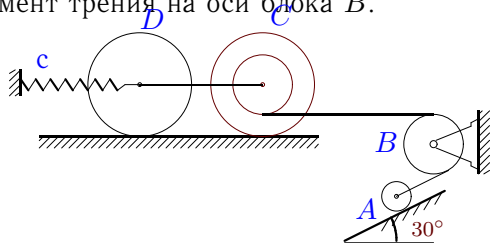
$$R_C = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

$$i_B = 16 \text{ см}, r_D = 22 \text{ см}, r_A = 13 \text{ см},$$

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, c = 0.2 \text{ Н/м}.$$

Задача D7.7.*Колякина Лидия*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр А приобретает скорость 12 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока В.



$$m_A = 50 \text{ кг}, m_B = 177 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

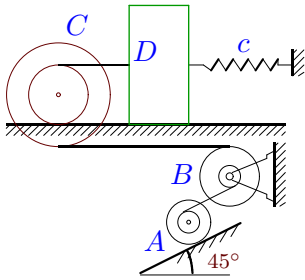
$$m_D = 120 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_C = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см},$$

$$r_A = 5 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм}, c = 1 \text{ Н/м}.$$

Задача D7.8.*Лушин Алексей*

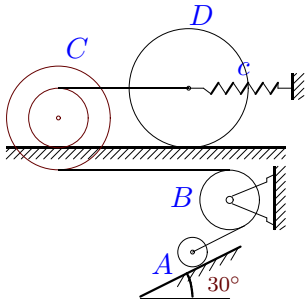
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок А приобретает скорость 17 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 30% ?



$$m_A = 28 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 9 \text{ кг}, \\ m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см}, \\ R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см}, \\ i_B = 24 \text{ см}, r_A = 22 \text{ см}, R_A = 26 \text{ см}, \\ i_A = 23 \text{ см}, f = 0.08, \delta_{fr} = 8 \text{ мм}, \\ M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$

Задача D7.9.*Масленков Антон*

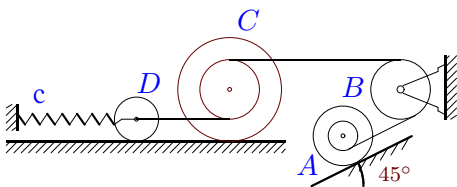
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр А приобретает скорость 10 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 30% ?



$$m_A = 27 \text{ кг}, m_B = 137 \text{ кг}, m_C = 40 \text{ кг}, \\ m_D = 90 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см}, \\ R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 16 \text{ см}, \\ r_A = 6 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм}, M_{fr.B} = 2 \text{ Нм}.$$

Задача D7.10.*Мусаев Юрий*

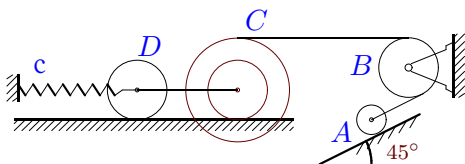
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок А приобретает скорость 82 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 20% ?



$$m_A = 2 \text{ кг}, m_B = 180 \text{ кг}, m_C = 40 \text{ кг}, \\ m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см}, \\ R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см}, \\ r_A = 7 \text{ см}, R_A = 11 \text{ см}, i_A = 8 \text{ см}, \\ \delta_{fr} = 4 \text{ мм}, M_{fr.B} = 0 \text{ Нм}.$$

Задача D7.11.*Панков Илья*

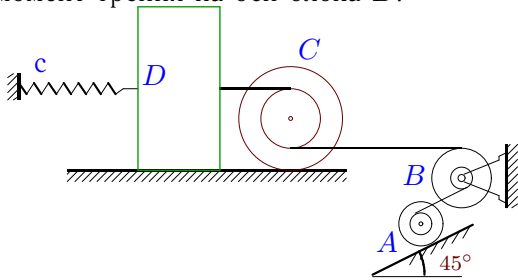
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр А приобретает скорость 62 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси В уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 6 \text{ кг}, m_B = 63 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг}, \\ m_D = 30 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см}, \\ R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, \\ r_A = 8 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм}, c = 6 \text{ Н/м}.$$

Задача D7.12.*Панченко Дмитрий*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок *A* приобретает скорость 13 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$m_A = 43 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 7 \text{ кг},$$

$$m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

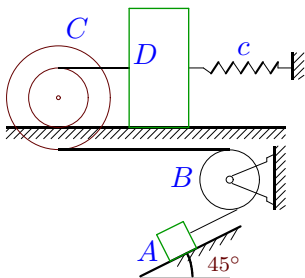
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см}, R_A = 26 \text{ см},$$

$$i_A = 22 \text{ см}, f = 0.06, \delta_{fr} = 8 \text{ мм}, c = 7 \text{ Н/м}.$$

Задача D7.13.*Светушков Алексей*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, груз *A* приобретает скорость 12 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$m_A = 32 \text{ кг}, m_B = 60 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг},$$

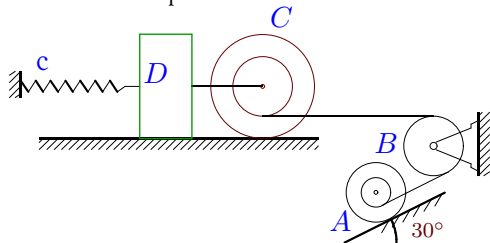
$$m_D = 90 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, f = 0.05, \delta_{fr} = 8 \text{ мм},$$

$$c = 2 \text{ Н/м}.$$

Задача D7.14.*Соснин Никита*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок *A* приобретает скорость 111 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 8 раз?



$$m_A = 4 \text{ кг}, m_B = 371 \text{ кг}, m_C = 100 \text{ кг},$$

$$m_D = 120 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

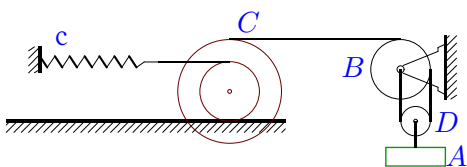
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см},$$

$$R_A = 23 \text{ см}, i_A = 22 \text{ см}, f = 0.02,$$

$$\delta_{fr} = 9 \text{ мм}, c = 9 \text{ Н/м}.$$

Задача D7.15.*Степанишин Дмитрий*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз *A* приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на четыре такие же, соединенные последовательно?



$$m_A = 9 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

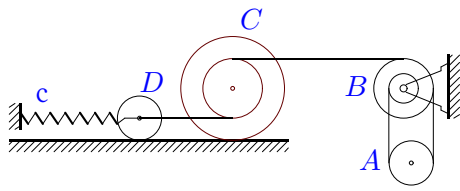
$$m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, \delta_{fr} = 8 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 4 \text{ Нм}.$$

Задача D7.16.*Шапошникова Ольга*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 41 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$\begin{aligned} m_A &= 12 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг}, \\ m_D &= 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см}, \\ R_c &= 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см}, \\ i_B &= 8 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см}, r_A = 5 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм}, \\ c &= 0.1 \text{ Н/м}. \end{aligned}$$