

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.

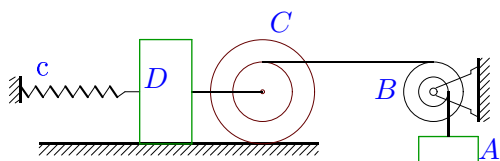
В таблице ответов даны момент трения на оси B (в Нм), жесткость пружины (в Н/м), приведенные массы тел (в кг) и искомая скорость (в см/с).

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

Задача D-7.1.

Хазеков Максим

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 2 м, груз A приобретает скорость 122 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .

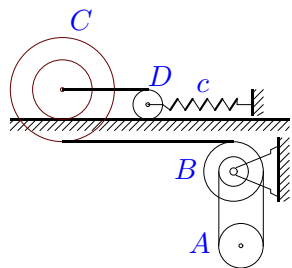


$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг}, \\ m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_C = 24 \text{ см}, \\ R_C = 42 \text{ см}, i_C = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см}, \\ i_B = 24 \text{ см}, f = 0.05, \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, c = 3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.2.

Голубовская Диана

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок A приобретает скорость 11 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на три такие же, соединенные последовательно?

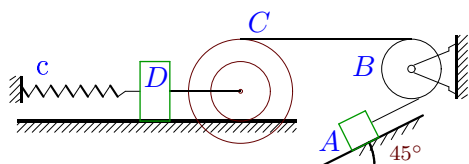


$$m_A = 10 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 9 \text{ кг}, \\ m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_C = 16 \text{ см}, \\ R_C = 28 \text{ см}, i_C = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см}, \\ i_B = 16 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, r_A = 13 \text{ см}, \\ \delta_{fr} = 7 \text{ мм}, M_{fr.B} = 2 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.3.

Гонсоронов Дамба

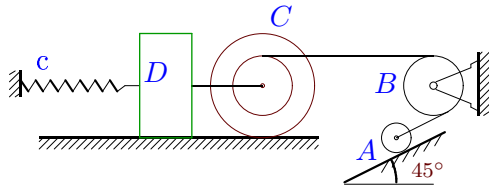
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, груз A приобретает скорость 67 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 8 раз?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 63 \text{ кг}, m_C = 100 \text{ кг}, \\ m_D = 30 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_C = 24 \text{ см}, \\ R_C = 42 \text{ см}, i_C = 28 \text{ см}, f = 0.06, \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, \\ c = 6 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.4.*Долгих Дарья*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр А приобретает скорость 47 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 20% ?



$$m_A = 10 \text{ кг}, m_B = 149 \text{ кг}, m_C = 100 \text{ кг},$$

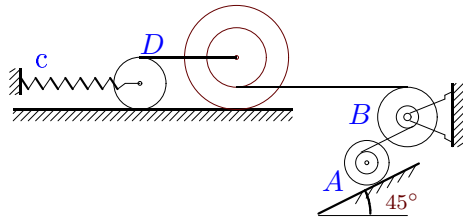
$$m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_A = 23 \text{ см},$$

$$f = 0.08, \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.5.*Звягинцева Алёна*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок А приобретает скорость 31 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на три такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 19 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 9 \text{ кг},$$

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

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

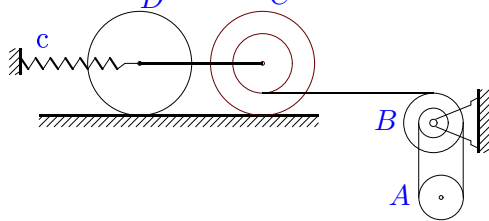
$$i_B = 16 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см}, r_A = 13 \text{ см},$$

$$R_A = 16 \text{ см}, i_A = 14 \text{ см}, \delta_{fr} = 7 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.6.*Зогина Екатерина*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок А приобретает скорость 17 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси В уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 5 \text{ кг},$$

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

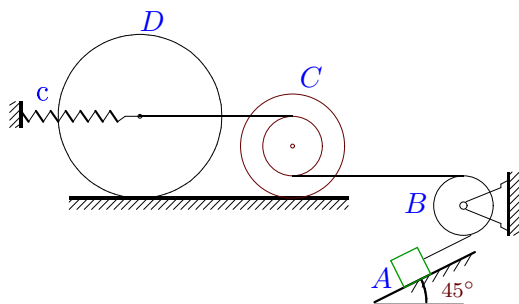
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см}, r_A = 5 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм},$$

$$c = 0.1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.7.*Исаков Александр*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, груз А приобретает скорость 5 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 40% ?



$$m_A = 23 \text{ кг}, m_B = 22 \text{ кг}, m_C = 40 \text{ кг},$$

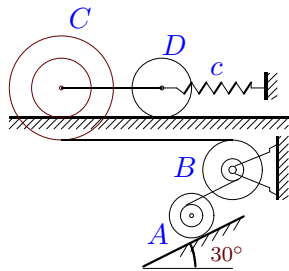
$$m_D = 120 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 22 \text{ см},$$

$$f = 0.07, \delta_{fr} = 4 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.8.*Кобалия Давид*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок А приобретает скорость 39 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на две такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 33 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг},$$

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

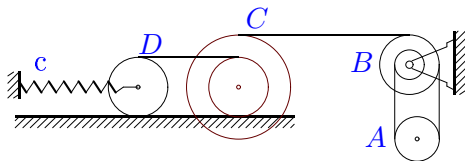
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 8 \text{ см},$$

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, r_A = 6 \text{ см}, R_A = 9 \text{ см},$$

$$i_A = 7 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм}, M_{fr.B} = 5 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.9.*Лошакова Алина*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок А приобретает скорость 18 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на три такие же, соединенные последовательно ?



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

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

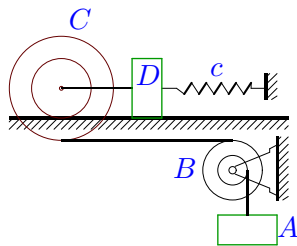
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, M_{fr.B} = 2 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.10.*Молчанов Леонид*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 2 м, груз А приобретает скорость 74 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на четыре такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 4 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 5 \text{ кг},$$

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

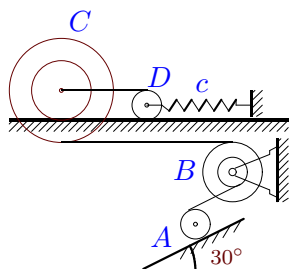
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, f = 0.04, \delta_{fr} = 9 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 4 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.11.*Нечаев Алексей*

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 ?



$$m_A = 16 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг},$$

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

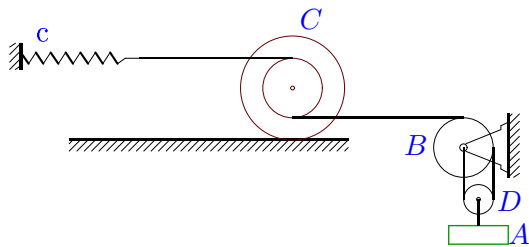
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.12.*Павлов Алексей*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз *A* приобретает скорость 33 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на две такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 10 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

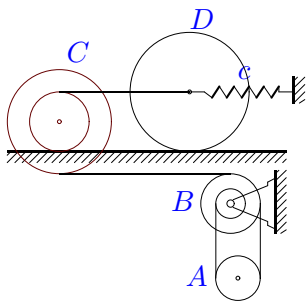
$$m_D = 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = R_B/2,$$

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

Задача D-7.13.*Попов Максим*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 16 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 30% ?



$$m_A = 10 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

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

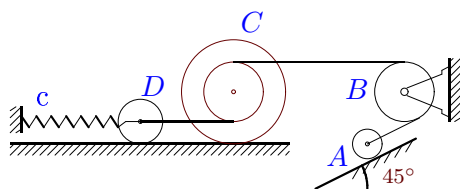
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 16 \text{ см}, r_A = 5 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.14.*Рябов Максим*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр *A* приобретает скорость 41 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 4 \text{ кг}, m_B = 100 \text{ кг}, m_C = 40 \text{ кг},$$

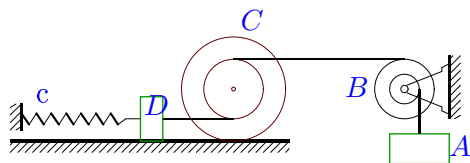
$$m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см},$$

$$r_A = 7 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм}, c = 19 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.15.*Семенов Евгений*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз *A* приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 8 раз ?



$$m_A = 2 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

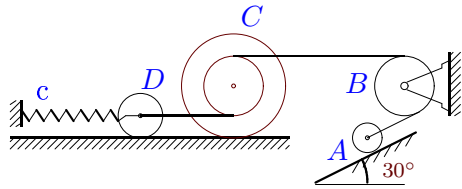
$$m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

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

$$i_B = 24 \text{ см}, f = 0.05, \delta_{fr} = 8 \text{ мм}, c = 3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.16.*Сорокин Никита*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр *A* приобретает скорость 28 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 97 \text{ кг}, m_C = 40 \text{ кг},$$

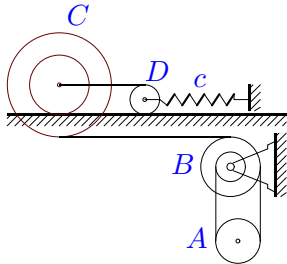
$$m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см},$$

$$r_A = 7 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм}, c = 19 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.17.*Сучков Павел*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 16 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 7 раз ?



$$m_A = 8 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 9 \text{ кг},$$

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

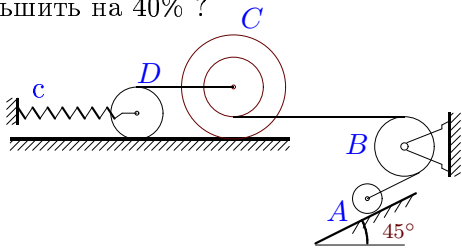
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 7 \text{ мм}, c = 0.2 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.18.*Федорова Кристина*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр *A* приобретает скорость 12 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 40% ?



$$m_A = 24 \text{ кг}, m_B = 204 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг},$$

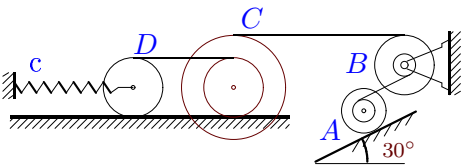
$$m_D = 120 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см},$$

$$r_A = 13 \text{ см}, \delta_{fr} = 7 \text{ мм}, M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.19.*Харизин Павел*

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



$$m_A = 11 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг},$$

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

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

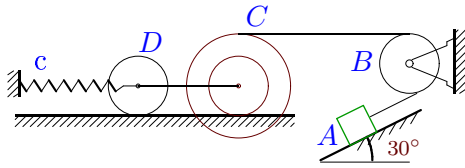
$$i_B = 16 \text{ см}, r_D = 16 \text{ см}, r_A = 16 \text{ см},$$

$$R_A = 20 \text{ см}, i_A = 17 \text{ см}, \delta_{fr} = 6 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 4 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.20.*Цой Алексей*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, груз *A* приобретает скорость 74 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 10% ?



$$m_A = 8 \text{ кг}, m_B = 16 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

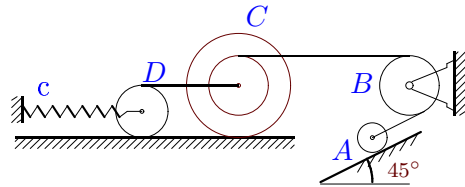
$$m_D = 30 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, f = 0.01,$$

$$\delta_{fr} = 5 \text{ мм}, M_{fr.B} = 1 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.21.*Чичкань Иван*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр *A* приобретает скорость 37 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на три такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 122 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг},$$

$$m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см},$$

$$r_A = 15 \text{ см}, \delta_{fr} = 7 \text{ мм}, M_{fr.B} = 1 \text{ Нм}.$$