

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.

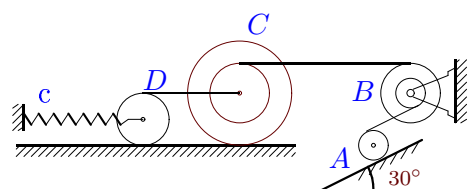
В таблице ответов даны момент трения на оси B (в Нм), жесткость пружины (в Н/м), приведенные массы тел (в кг) и искомая скорость (в см/с).

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

Задача 7.1.

Андреев Александр Васильевич

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 41 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .

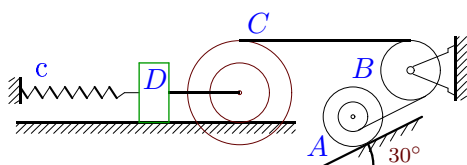


$$m_A = 24 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 2 \text{ кг}, \\ m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см}, \\ R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см}, \\ i_B = 16 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см}, r_A = 15 \text{ см}, \\ \delta_{fr} = 7 \text{ мм}, c = 2 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.2.

Бурдюгов Пётр Викторович

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок A приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на четыре такие же, соединенные последовательно?

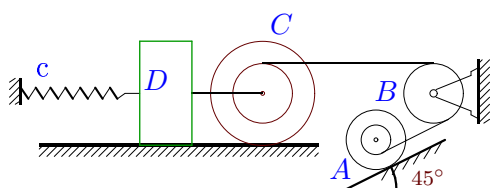


$$m_A = 1 \text{ кг}, m_B = 128 \text{ кг}, m_C = 100 \text{ кг}, \\ m_D = 30 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см}, \\ R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_A = 24 \text{ см}, \\ R_A = 27 \text{ см}, i_A = 25 \text{ см}, f = 0.01, \\ \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, M_{fr.B} = 1 \text{ Нм}.$$

Задача 7.3.

Калашников Александр Владимирович

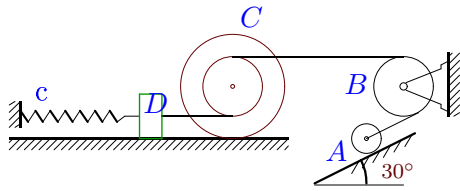
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок A приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 20%?



$$m_A = 2 \text{ кг}, m_B = 229 \text{ кг}, m_C = 100 \text{ кг}, \\ m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см}, \\ R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_A = 23 \text{ см}, \\ R_A = 27 \text{ см}, i_A = 24 \text{ см}, f = 0.08, \\ \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача 7.4.*Марченко Тимофей Алексеевич*

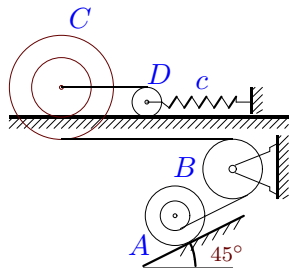
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр A приобретает скорость 20 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 137 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг}, \\ m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см}, \\ R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_A = 23 \text{ см}, \\ f = 0.04, \delta_{fr} = 8 \text{ мм}, c = 17 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.5.*Махнев Андрей Дмитриевич*

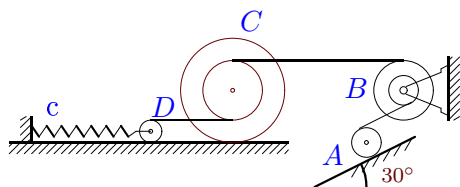
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок A приобретает скорость 99 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 7 раз?



$$m_A = 3 \text{ кг}, m_B = 282 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг}, \\ m_D = 90 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см}, \\ R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, r_A = 14 \text{ см}, R_A = 16 \text{ см}, i_A = 15 \text{ см}, \\ \delta_{fr} = 7 \text{ мм}, c = 70 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.6.*Одинцов Никита Игоревич*

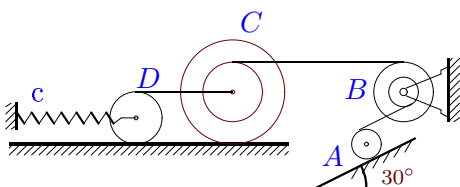
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр A приобретает скорость 49 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 7 раз?



$$m_A = 7 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг}, \\ m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см}, \\ R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см}, \\ i_B = 16 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см}, r_A = 15 \text{ см}, \\ \delta_{fr} = 6 \text{ мм}, c = 2 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.7.*Ойкин Дмитрий Олегович*

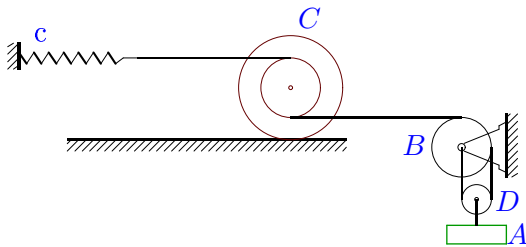
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 83 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 7 раз?



$$m_A = 8 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг}, \\ m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см}, \\ R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см}, \\ i_B = 16 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см}, r_A = 15 \text{ см}, \\ \delta_{fr} = 7 \text{ мм}, c = 2 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.8.*Павлов Максим Александрович*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз A приобретает скорость 27 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 19 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 7 \text{ кг},$$

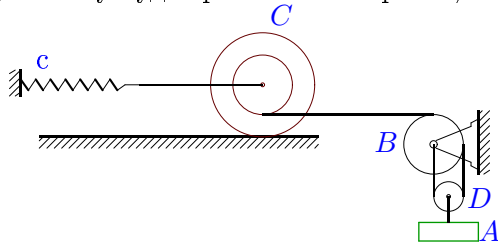
$$m_D = 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 4 \text{ мм}, c = 1 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.9.*Палаткин Павел Евгеньевич*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 2 м, груз A приобретает скорость 48 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 40% ?



$$m_A = 14 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 5 \text{ кг},$$

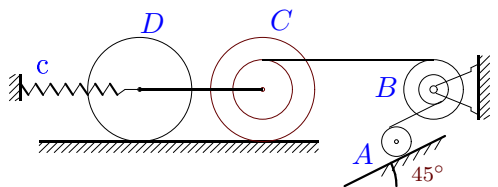
$$m_D = 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 5 \text{ мм}, M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$

Задача 7.10.*Романов Никита Андреевич*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 65 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на две такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 18 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

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

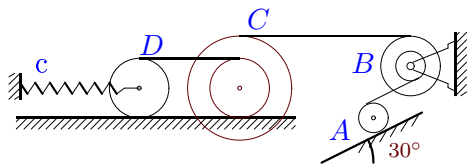
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 8 \text{ см},$$

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см}, r_A = 7 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 4 \text{ Нм}.$$

Задача 7.11.*Сыч Анастасия Владимировна*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр A приобретает скорость 44 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 7 раз ?



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

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

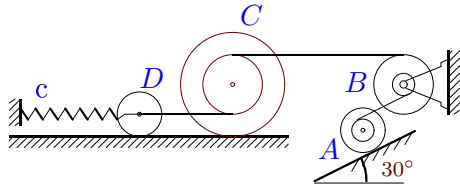
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, c = 2 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.12.*Федоров Владислав Антонович*

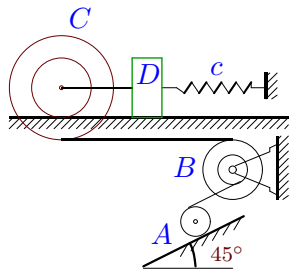
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок А приобретает скорость 37 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 20% ?



$$\begin{aligned}
 m_A &= 24 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг}, \\
 m_D &= 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см}, \\
 R_C &= 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 8 \text{ см}, \\
 i_B &= 8 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см}, r_A = 7 \text{ см}, \\
 R_A &= 11 \text{ см}, i_A = 8 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм}, \\
 M_{fr.B} &= 5 \text{ Нм}.
 \end{aligned}$$

Задача 7.13.*Хамурадов Магомед Вахитович*

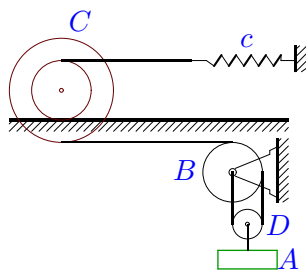
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр А приобретает скорость 27 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси В уменьшить в 8 раз ?



$$\begin{aligned}
 m_A &= 10 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг}, \\
 m_D &= 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см}, \\
 R_C &= 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см}, \\
 i_B &= 24 \text{ см}, r_A = 22 \text{ см}, f = 0.05, \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, \\
 c &= 3 \text{ Н/м}.
 \end{aligned}$$

Задача 7.14.*Холостова Арина Алексеевна*

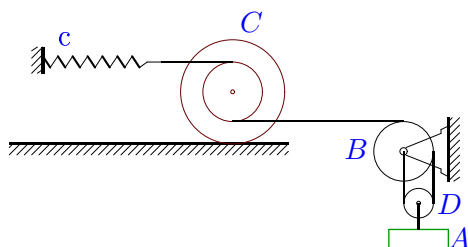
Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз А приобретает скорость 42 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока В.



$$\begin{aligned}
 m_A &= 17 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг}, \\
 m_D &= 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см}, \\
 R_C &= 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = R_B/2, \\
 \delta_{fr} &= 4 \text{ мм}, c = 1 \text{ Н/м}.
 \end{aligned}$$

Задача 7.15.*Чеботарь Евгений Евгеньевич*

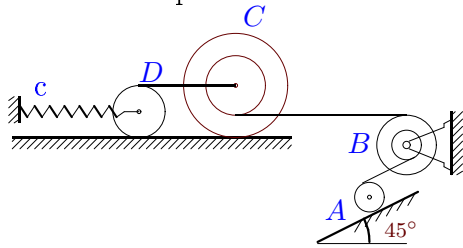
Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз А приобретает скорость 31 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 40% ?



$$\begin{aligned}
 m_A &= 3 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 7 \text{ кг}, \\
 m_D &= 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см}, \\
 R_C &= 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, \delta_{fr} = 8 \text{ мм}, \\
 M_{fr.B} &= 6 \text{ Нм}.
 \end{aligned}$$

Задача 7.16.*Черниченко Александр Александрович*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 20 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 7 раз ?



$$m_A = 9 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 7 \text{ кг},$$

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

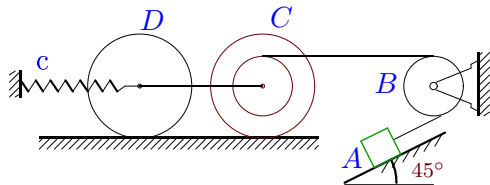
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 7 \text{ мм}, c = 2 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.17.*Шилкин Алексей Дмитриевич*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, груз A приобретает скорость 54 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 7 \text{ кг}, m_B = 20 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

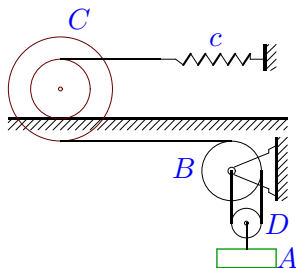
$$m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

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

$$f = 0.05, \delta_{fr} = 5 \text{ мм}, c = 3 \text{ Н/м}.$$

Задача 7.18.*Юдицкий Илья Евгеньевич*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз A приобретает скорость 27 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 6 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 8 \text{ кг},$$

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

$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = R_B/2,$$

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, c = 2 \text{ Н/м}.$$