

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.

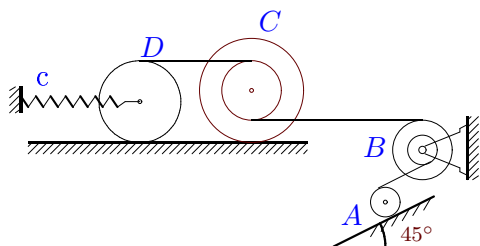
В таблице ответов даны момент трения на оси B (в Нм), жесткость пружины (в Н/м), приведенные массы тел (в кг) и искомая скорость (в см/с).

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

Задача D-7.1.

Акперов Эмиль

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр A приобретает скорость 19 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .

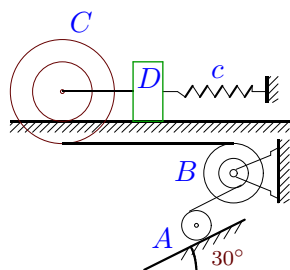


$$m_A = 21 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг}, \\ m_D = 8 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см}, \\ R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см}, \\ i_B = 16 \text{ см}, r_D = 22 \text{ см}, r_A = 13 \text{ см}, \\ \delta_{fr} = 6 \text{ мм}, c = 2 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.2.

Алексеев Максим

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 34 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 8 раз?

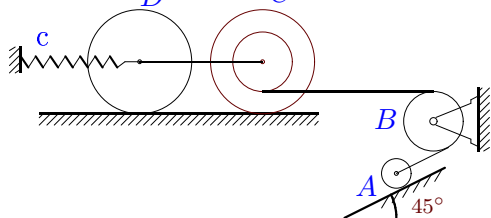


$$m_A = 12 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг}, \\ m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см}, \\ R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см}, \\ i_B = 24 \text{ см}, r_A = 22 \text{ см}, f = 0.02, \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, \\ c = 3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.3.

Архипова Евгения

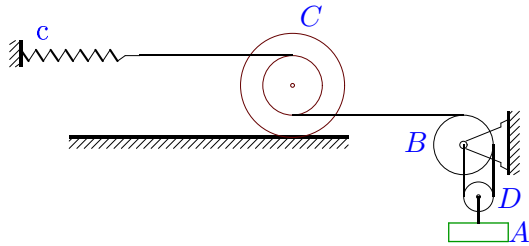
Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 15 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 33 \text{ кг}, m_B = 183 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг}, \\ m_D = 120 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см}, \\ R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 14 \text{ см}, \\ r_A = 5 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм}, c = 1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.4.*Борисов Илья*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз A приобретает скорость 20 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 8 \text{ кг},$$

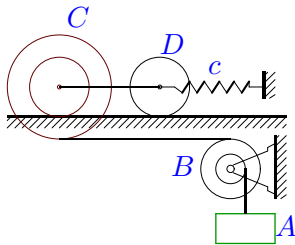
$$m_D = 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.5.*Горюнов Антон*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 2 м, груз A приобретает скорость 97 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 6 раз ?



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

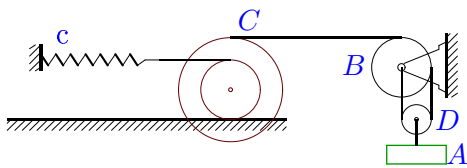
$$m_D = 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

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

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм}, c = 1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.6.*Давтян Инга*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз A приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 6 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

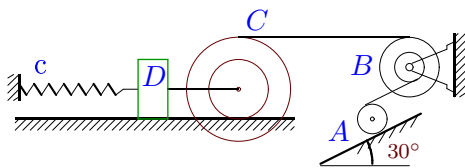
$$m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

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

$$c = 3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.7.*Дзядевич Дмитрий*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 41 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 10% ?



$$m_A = 13 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 5 \text{ кг},$$

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

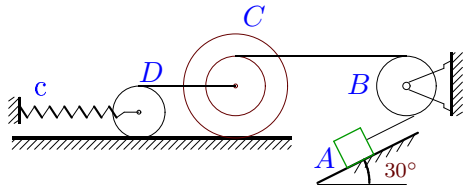
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см},$$

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

$$M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.8.*Ефимов Василий*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, груз A приобретает скорость 47 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 7 раз ?



$$m_A = 7 \text{ кг}, m_B = 34 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг},$$

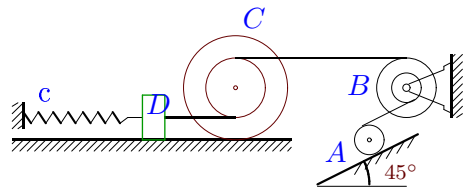
$$m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

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

$$f = 0.02, \delta_{fr} = 7 \text{ мм}, c = 9 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.9.*Савельев Никита*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр A приобретает скорость 38 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 20% ?



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

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

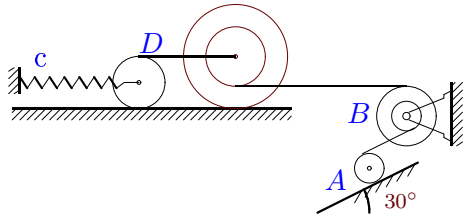
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 23 \text{ см}, f = 0.05, \delta_{fr} = 8 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.10.*Захаров Алексей*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 29 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 30 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

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

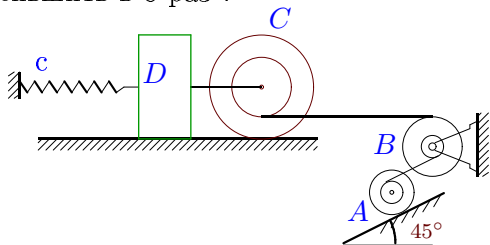
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 16 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.11.*Золотых Дмитрий*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок A приобретает скорость 25 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 8 раз ?



$$m_A = 38 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 9 \text{ кг},$$

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

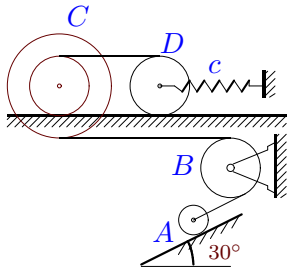
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 24 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см}, R_A = 23 \text{ см},$$

$$i_A = 22 \text{ см}, f = 0.08, \delta_{fr} = 9 \text{ мм}, c = 7 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.12.*Бондаренко Дарья*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, цилиндр А приобретает скорость 12 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 30% ?



$$m_A = 23 \text{ кг}, m_B = 156 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

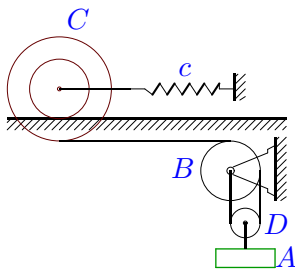
$$m_D = 90 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

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

$$r_A = 14 \text{ см}, \delta_{fr} = 6 \text{ мм}, M_{fr.B} = 4 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.13.*Зяблицын Даниил*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 2 м, груз А приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока В.



$$m_A = 4 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 2 \text{ кг},$$

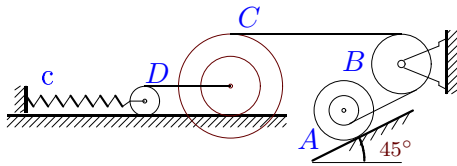
$$m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, \delta_{fr} = 9 \text{ мм},$$

$$c = 3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.14.*Кирюхин Антон*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок А приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси В уменьшить в 7 раз ?



$$m_A = 1 \text{ кг}, m_B = 122 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг},$$

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

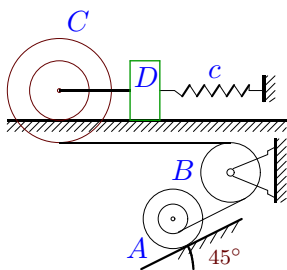
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см},$$

$$r_A = 16 \text{ см}, R_A = 18 \text{ см}, i_A = 17 \text{ см},$$

$$\delta_{fr} = 7 \text{ мм}, c = 187 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.15.*Мамонов Богдан*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, блок А приобретает скорость 129 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на четыре такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 4 \text{ кг}, m_B = 303 \text{ кг}, m_C = 100 \text{ кг},$$

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

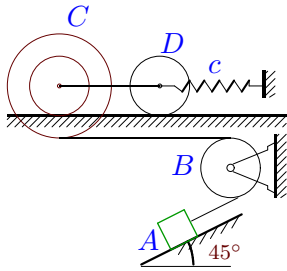
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_A = 22 \text{ см},$$

$$R_A = 25 \text{ см}, i_A = 23 \text{ см}, f = 0.06,$$

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

Задача D-7.16.*Молдареева Мария*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, груз *A* приобретает скорость 17 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$m_A = 26 \text{ кг}, m_B = 23 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

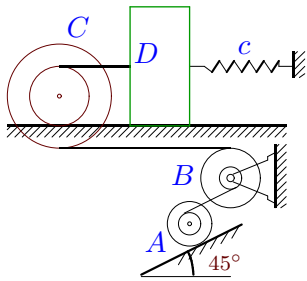
$$m_D = 90 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 8 \text{ см}, f = 0.08,$$

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

Задача D-7.17.*Морозов Максим*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок *A* приобретает скорость 18 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 30% ?



$$m_A = 25 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

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

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

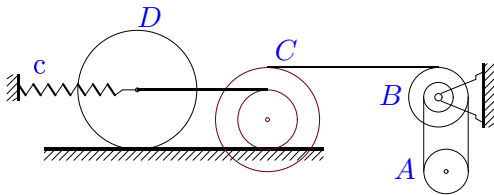
$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 22 \text{ см}, R_A = 26 \text{ см},$$

$$i_A = 23 \text{ см}, f = 0.05, \delta_{fr} = 8 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.18.*Мурушкин Сергей*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 55 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 4 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 2 \text{ кг},$$

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

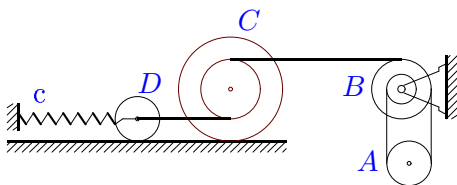
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

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

$$c = 0.1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.19.*Обновленный Михаил*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 37 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



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

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

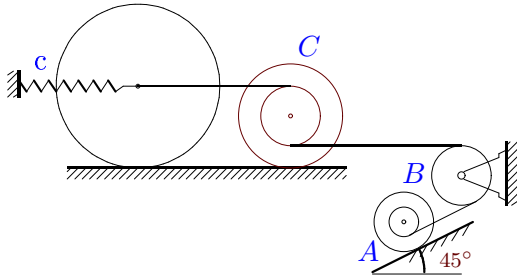
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см}, r_A = 5 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм},$$

$$c = 0.1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.20.*Султыгов Али*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок А приобретает скорость 11 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 40% ?



$$m_A = 10 \text{ кг}, m_B = 340 \text{ кг}, m_C = 40 \text{ кг},$$

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

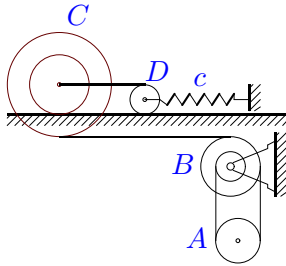
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_D = 22 \text{ см},$$

$$r_A = 5 \text{ см}, R_A = 9 \text{ см}, i_A = 6 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.21.*Сурков Вячеслав*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок А приобретает скорость 22 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси В уменьшить в 7 раз ?



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

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

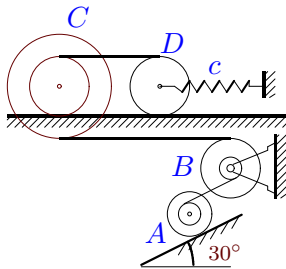
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.22.*Суслов Даниил*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок А приобретает скорость 24 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока В.



$$m_A = 23 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг},$$

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

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

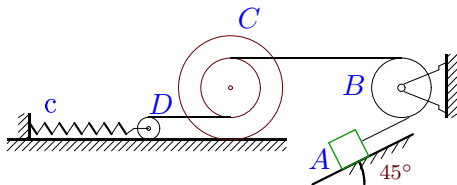
$$i_B = 16 \text{ см}, r_D = 16 \text{ см}, r_A = 14 \text{ см},$$

$$R_A = 19 \text{ см}, i_A = 15 \text{ см}, \delta_{fr} = 6 \text{ мм},$$

$$c = 5 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.23.*Сяжикова Валерия*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, груз А приобретает скорость 53 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на три такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 46 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

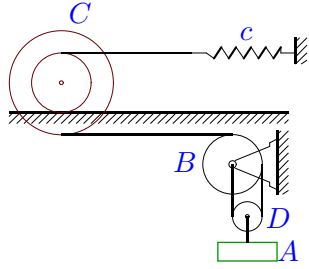
$$m_D = 60 \text{ кг}, R_B = 17 \text{ см}, r_c = 16 \text{ см},$$

$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = 6 \text{ см}, f = 0.08,$$

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

Задача D-7.24.*Фандеев Алексей*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз A приобретает скорость 35 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 4 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 7 \text{ кг},$$

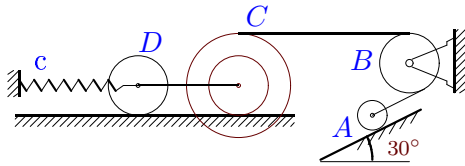
$$m_D = 4 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.25.*Цупенков Дмитрий*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 2 м, цилиндр A приобретает скорость 41 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 8 \text{ кг}, m_B = 57 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

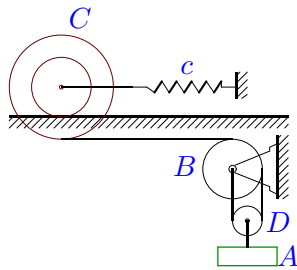
$$m_D = 30 \text{ кг}, R_B = 9 \text{ см}, r_c = 8 \text{ см},$$

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

$$r_A = 8 \text{ см}, \delta_{fr} = 5 \text{ мм}, c = 6 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.26.*Чечнева Наталья*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 2 м, груз A приобретает скорость 130 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси B уменьшить в 8 раз ?



$$m_A = 9 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

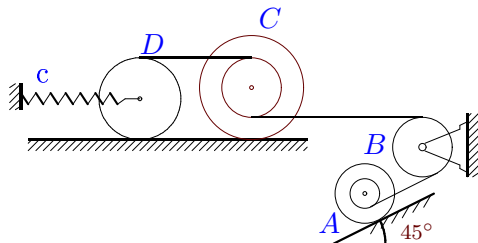
$$m_D = 12 \text{ кг}, R_B = 25 \text{ см}, r_c = 24 \text{ см},$$

$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, \delta_{fr} = 9 \text{ мм},$$

$$c = 3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.27.*Чиждова Александра*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок A приобретает скорость 35 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 6 \text{ кг}, m_B = 360 \text{ кг}, m_C = 60 \text{ кг},$$

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

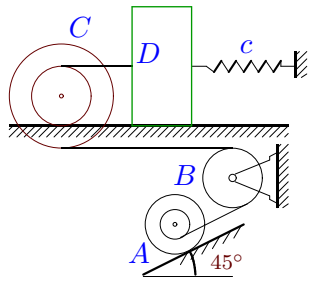
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_D = 22 \text{ см},$$

$$r_A = 13 \text{ см}, R_A = 18 \text{ см}, i_A = 14 \text{ см},$$

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, c = 8 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.28.*Шаронова Дарья*

Переместившись из состояния покоя вдоль наклонной плоскости на расстояние 1 м, блок A приобретает скорость 40 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 8 \text{ кг}, m_B = 306 \text{ кг}, m_C = 80 \text{ кг},$$

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

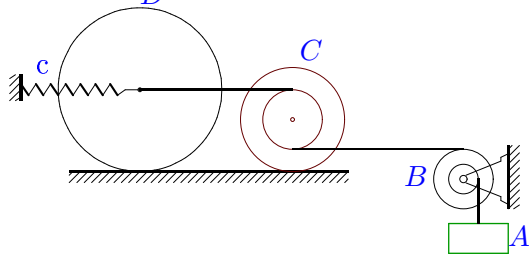
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_A = 22 \text{ см},$$

$$R_A = 27 \text{ см}, i_A = 23 \text{ см}, f = 0.07,$$

$$\delta_{fr} = 8 \text{ мм}, c = 12 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.29.*Шашелко Арсентий*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, груз A приобретает скорость 30 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 40% ?



$$m_A = 10 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 5 \text{ кг},$$

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

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

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 22 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 6 \text{ Нм}.$$