

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.

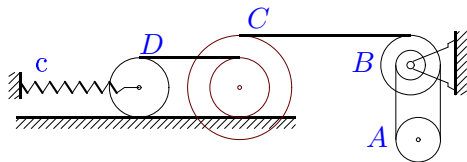
В таблице ответов даны момент трения на оси B (в Нм), жесткость пружины (в Н/м), приведенные массы тел (в кг) и искомая скорость (в см/с).

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

Задача D-7.1.

Горелова Валерия

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок A приобретает скорость 14 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 10% ?



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

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

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

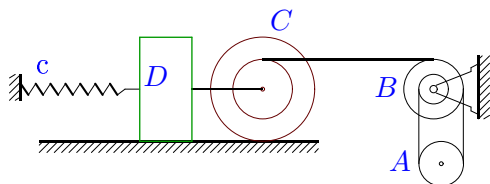
$$i_B = 16 \text{ см}, r_D = 16 \text{ см}, r_A = 13 \text{ см},$$

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.2.

Горин Николай

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок A приобретает скорость 12 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока B .



$$m_A = 14 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 6 \text{ кг},$$

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

$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 17 \text{ см},$$

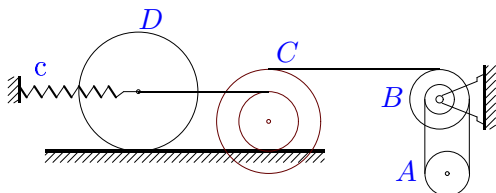
$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см}, f = 0.05, \delta_{fr} = 9 \text{ мм},$$

$$c = 0.3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.3.

Гурьянова Ксения

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 .



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

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

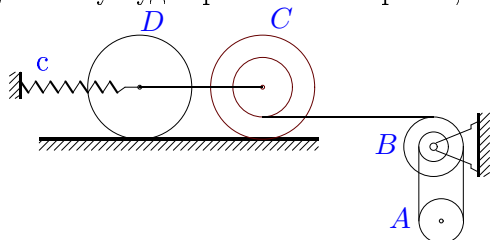
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

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

$$c = 0.1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.4.*Дардас Халед*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 22 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 6 раз ?



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

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

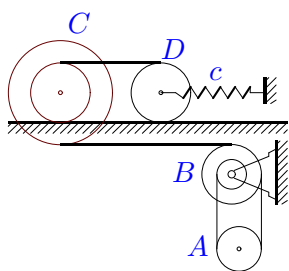
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

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

$$c = 0.1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.5.*Душеин Александр*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 12 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 30% ?



$$m_A = 12 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 5 \text{ кг},$$

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

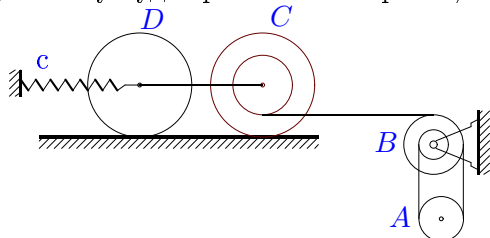
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.6.*Коваль Данил*

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



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

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

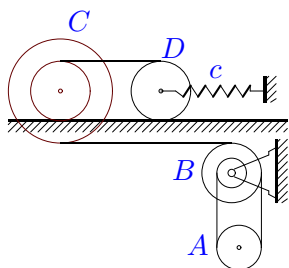
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

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

$$c = 0.1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.7.*Куликов Алексей*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 10 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$m_A = 14 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

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

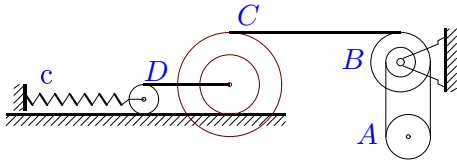
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.8.*Лезин Владислав*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 35 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на три такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 7 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

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

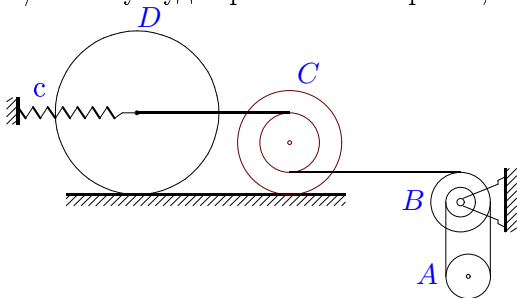
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 7 \text{ мм}, M_{fr.B} = 2 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.9.*Макаров Станислав*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 16 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 6 раз ?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 2 \text{ кг},$$

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

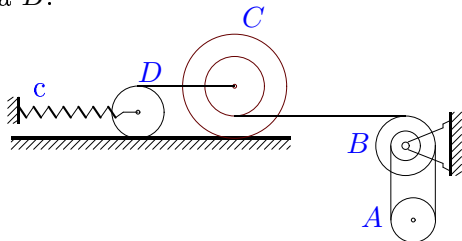
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

$$i_B = 8 \text{ см}, r_D = 22 \text{ см}, r_A = 5 \text{ см}, \delta_{fr} = 4 \text{ мм},$$

$$c = 0.1 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.10.*Мамедов Роман*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 16 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$m_A = 14 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 2 \text{ кг},$$

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

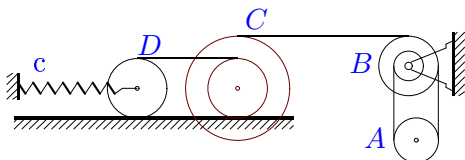
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.11.*Мордасов Денис*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 14 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 10% ?



$$m_A = 9 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 2 \text{ кг},$$

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

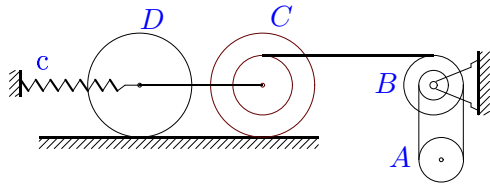
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.12.*Овсянникова Варвара*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 48 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на две такие же, соединенные последовательно ?



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

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

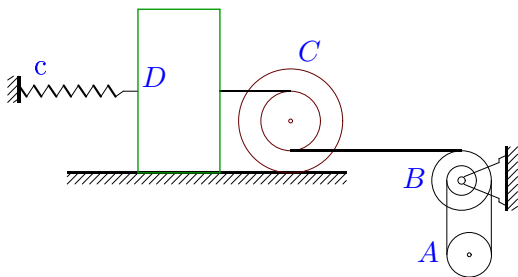
$$R_c = 14 \text{ см}, i_c = 12 \text{ см}, r_B = 1 \text{ см},$$

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

$$M_{fr.B} = 2 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.13.*Олиференко Ярослав*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 3 см/с. Чему будет равна эта скорость, если пружину заменить на четыре такие же, соединенные последовательно ?



$$m_A = 19 \text{ кг}, m_B = 6 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

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

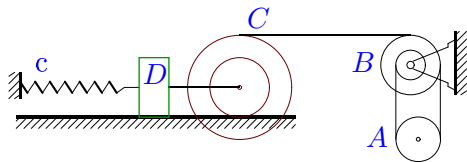
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 17 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см}, f = 0.03, \delta_{fr} = 8 \text{ мм},$$

$$M_{fr.B} = 2 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.14.*Опеньшев Роман*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 29 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 8 раз ?



$$m_A = 5 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

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

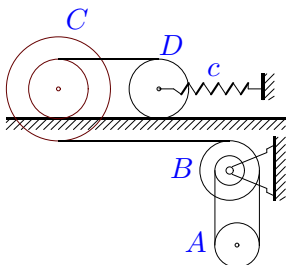
$$R_c = 42 \text{ см}, i_c = 28 \text{ см}, r_B = 17 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см}, f = 0.03, \delta_{fr} = 9 \text{ мм},$$

$$c = 0.3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.15.*Прыгов Артём*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 10 см/с. Чему будет равна эта скорость, если момент трения на оси *B* уменьшить в 7 раз ?



$$m_A = 6 \text{ кг}, m_B = 3 \text{ кг}, m_C = 4 \text{ кг},$$

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

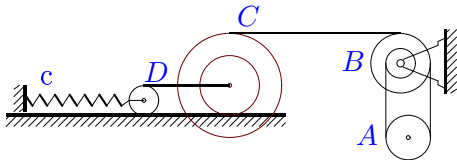
$$R_c = 28 \text{ см}, i_c = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.16.*Терзе Сергей*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 28 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



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

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

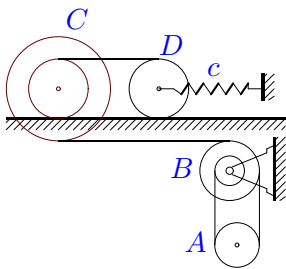
$$R_C = 28 \text{ см}, i_C = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

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

Задача D-7.17.*Чажжиев Магомед*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 8 см/с. Чему будет равна эта скорость, если жесткость пружины уменьшить на 30% ?



$$m_A = 12 \text{ кг}, m_B = 9 \text{ кг}, m_C = 8 \text{ кг},$$

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

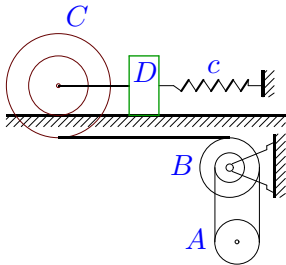
$$R_C = 28 \text{ см}, i_C = 20 \text{ см}, r_B = 9 \text{ см},$$

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

$$\delta_{fr} = 6 \text{ мм}, M_{fr.B} = 3 \text{ Нм}.$$

Задача D-7.18.*Чехлов Степан*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 1 м, блок *A* приобретает скорость 9 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$m_A = 15 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 3 \text{ кг},$$

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

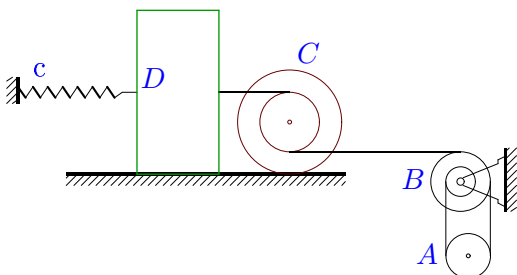
$$R_C = 42 \text{ см}, i_C = 28 \text{ см}, r_B = 17 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см}, f = 0.02, \delta_{fr} = 9 \text{ мм},$$

$$c = 0.3 \text{ Н/м}.$$

Задача D-7.19.*Шурова Юлия*

Переместившись из состояния покоя по вертикали на 0.5 м, блок *A* приобретает скорость 4 см/с. Чему будет равна эта скорость, если убрать пружину? Учесть момент трения на оси блока *B*.



$$m_A = 19 \text{ кг}, m_B = 12 \text{ кг}, m_C = 2 \text{ кг},$$

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

$$R_C = 42 \text{ см}, i_C = 28 \text{ см}, r_B = 17 \text{ см},$$

$$i_B = 24 \text{ см}, r_A = 21 \text{ см}, f = 0.01, \delta_{fr} = 8 \text{ мм},$$

$$c = 0.3 \text{ Н/м}.$$

D-7

Ответы.

Динамический расчет механизма с неизвестным параметром

06-May-20

	M_f	c	μ_A	μ_B	μ_C	μ_D	v_A	A_A	A_C	A_D	
1	3.0	3.66	56.53	144.000	18.361	28.661	14.312	44.145	-0.853	-2.274	Горелова Валерия
2	4.0	0.30	206.94	432.000	137.095	189.824	13.897	137.340	-5.016	-23.410	Горин Николай
3	4.0	0.10	21.38	48.000	13.054	16.066	37.092	58.860	-1.204	-0.803	Гурьянова Ксения
4	1.0	0.10	10.69	12.000	334.688	165.375	35.613	58.860	-12.876	-7.357	Дардас Халед
5	3.0	0.12	75.38	144.000	411.424	385.333	12.121	58.860	-5.212	-8.338	Душеин Александр
6	1.0	0.10	10.69	12.000	430.313	165.375	30.870	58.860	-16.554	-7.357	Коваль Данил
7	4.0	0.20	87.94	192.000	329.139	385.333	10.777	68.670	-4.169	-8.338	Куликов Алексей
8	2.0	0.67	43.97	96.000	24.481	7.165	35.220	68.670	-2.653	-5.306	Лезин Владислав
9	1.0	0.10	8.91	12.000	95.625	408.375	25.577	24.525	-1.472	-2.943	Макаров Станислав
10	4.0	0.20	87.94	192.000	297.028	295.021	17.675	137.340	-4.864	-19.457	Мамедов Роман
11	3.0	4.81	56.53	144.000	12.241	28.661	14.419	44.145	-0.569	-2.274	Мордасов Денис
12	2.0	4.55	12.47	24.000	24.894	12.301	54.198	68.670	-3.512	-2.007	Овсянникова Варвара
13	2.0	0.28	280.84	216.000	1228.781	6302.083	6.624	93.195	-5.450	-40.466	Олиференко Ярослав
14	1.0	0.30	73.91	108.000	48.783	61.983	48.081	49.050	-3.344	-8.026	Опенышев Роман
15	1.0	0.20	37.69	48.000	329.139	385.333	18.964	29.430	-4.169	-8.338	Прыгов Артём
16	4.0	0.20	75.38	192.000	12.241	7.165	28.074	117.720	-1.327	-5.306	Терзе Сергей
17	3.0	0.16	75.38	144.000	658.278	385.333	8.188	58.860	-8.338	-8.338	Чахкиев Магомед
18	4.0	0.30	221.72	432.000	491.898	833.333	13.648	147.150	-9.197	-19.620	Чехлов Степан
19	4.1	0.30	280.84	432.000	614.390	6302.083	8.224	93.195	-2.725	-13.489	Шурова Юлия

D-7 файл 7de1-AnsC