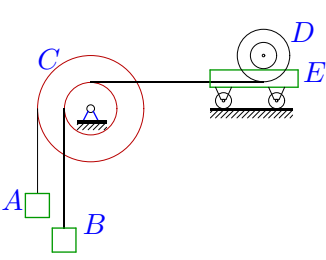


Общее уравнение динамики 2 степени свободы (2)

Механическая система с идеальными стационарными связями имеет две степени свободы и состоит из пяти тел. Блок (или однородный цилиндр) D катится без проскальзывания по неподвижной горизонтальной плоскости или по подвижной тележке массой m_E . Массой колес тележки пренебречь. Грузы A, B и ось однородного цилиндра E перемещаются вертикально под действием сил тяжести. Радиусы инерции i_C, i_D . Внешние радиусы R_C, R_D , внутренние r_C, r_D . Найти ускорение груза A .

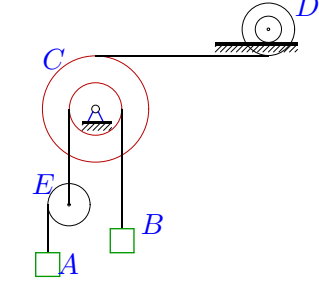
Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 384 с. (с.247.)

Задача 11.1. 9



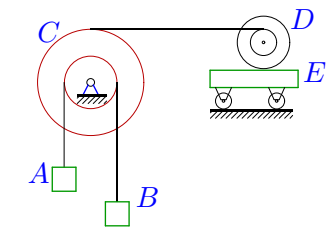
$r_c = 14$ см,	$m_A = 11$ кг,
$R_c = 33$ см,	$m_B = 3$ кг,
$i_c = 28$ см,	$m_C = 12$ кг,
$r_D = 12$ см,	$m_D = 8$ кг,
$R_D = 22$ см,	$m_E = 8$ кг.
$i_D = 18$ см.	

Задача 11.2. 9



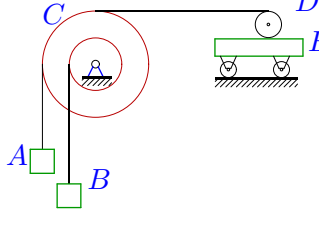
$r_c = 20$ см,	$m_A = 26$ кг,
$R_c = 36$ см,	$m_B = 7$ кг,
$i_c = 34$ см,	$m_C = 12$ кг,
$r_D = 19$ см,	$m_D = 5$ кг,
$R_D = 27$ см,	$m_E = 9$ кг.
$i_D = 26$ см.	

Задача 11.3. 9



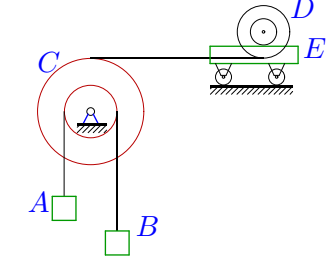
$r_c = 16$ см,	$m_A = 9$ кг,
$R_c = 32$ см,	$m_B = 2$ кг,
$i_c = 30$ см,	$m_C = 8$ кг,
$r_D = 11$ см,	$m_D = 5$ кг,
$R_D = 19$ см,	$m_E = 5$ кг.
$i_D = 16$ см.	

Задача 11.4. 9



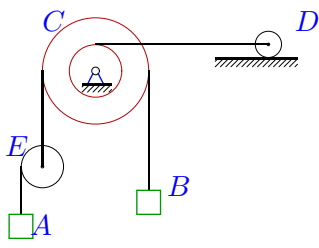
$r_c = 16$ см,	$m_A = 8$ кг,
$R_c = 31$ см,	$m_B = 4$ кг,
$i_c = 30$ см,	$m_C = 7$ кг,
$r_D = 17$ см,	$m_D = 4$ кг,
$m_E = 5$ кг.	

Задача 11.5. 9



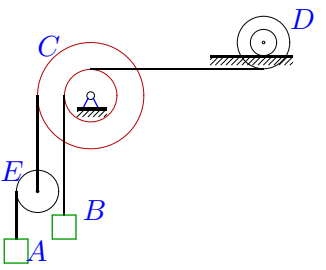
$r_c = 14$ см,	$m_A = 7$ кг,
$R_c = 29$ см,	$m_B = 2$ кг,
$i_c = 28$ см,	$m_C = 4$ кг,
$r_D = 13$ см,	$m_D = 4$ кг,
$R_D = 21$ см,	$m_E = 2$ кг.
$i_D = 17$ см.	

Задача 11.6. 9



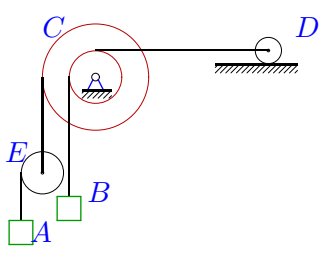
$r_c = 22$ см,	$m_A = 9$ кг,
$R_c = 40$ см,	$m_B = 3$ кг,
$i_c = 36$ см,	$m_C = 7$ кг,
$r_D = 13$ см,	$m_D = 7$ кг,
$m_E = 4$ кг.	

Задача 11.7. 9



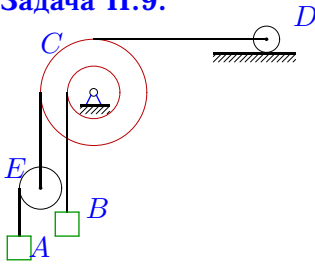
$r_c = 18$ см,	$m_A = 13$ кг,
$R_c = 33$ см,	$m_B = 5$ кг,
$i_c = 32$ см,	$m_C = 10$ кг,
$r_D = 18$ см,	$m_D = 4$ кг,
$R_D = 26$ см,	$m_E = 8$ кг.
$i_D = 24$ см.	

Задача 11.8. 9



$r_c = 22$ см,	$m_A = 4$ кг,
$R_c = 40$ см,	$m_B = 3$ кг,
$i_c = 36$ см,	$m_C = 4$ кг,
$r_D = 17$ см,	$m_D = 7$ кг,
$m_E = 1$ кг.	

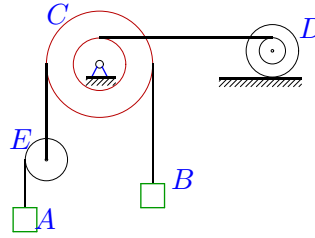
Задача 11.9.



$r_c = 20 \text{ см},$ $m_A = 7 \text{ кг},$
 $R_c = 38 \text{ см},$ $m_B = 2 \text{ кг},$
 $i_c = 34 \text{ см},$ $m_C = 7 \text{ кг},$
 $r_D = 11 \text{ см},$ $m_D = 7 \text{ кг},$
 $m_E = 4 \text{ кг}.$

9

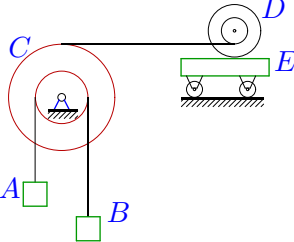
Задача 11.10.



$r_c = 22 \text{ см},$ $m_A = 7 \text{ кг},$
 $R_c = 38 \text{ см},$ $m_B = 2 \text{ кг},$
 $i_c = 36 \text{ см},$ $m_C = 7 \text{ кг},$
 $r_D = 12 \text{ см},$ $m_D = 5 \text{ кг},$
 $R_D = 20 \text{ см},$ $m_E = 4 \text{ кг},$
 $i_D = 17 \text{ см}.$

9

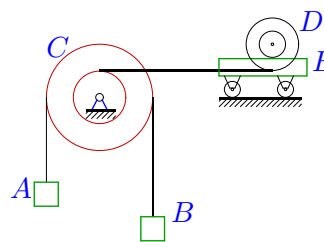
Задача 11.11.



$r_c = 12 \text{ см},$ $m_A = 4 \text{ кг},$
 $R_c = 27 \text{ см},$ $m_B = 1 \text{ кг},$
 $i_c = 26 \text{ см},$ $m_C = 3 \text{ кг},$
 $r_D = 12 \text{ см},$ $m_D = 4 \text{ кг},$
 $R_D = 20 \text{ см},$ $m_E = 1 \text{ кг},$
 $i_D = 16 \text{ см}.$

9

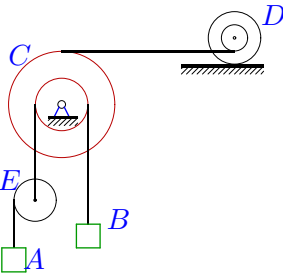
Задача 11.12.



$r_c = 12 \text{ см},$ $m_A = 7 \text{ кг},$
 $R_c = 28 \text{ см},$ $m_B = 3 \text{ кг},$
 $i_c = 26 \text{ см},$ $m_C = 5 \text{ кг},$
 $r_D = 18 \text{ см},$ $m_D = 5 \text{ кг},$
 $R_D = 26 \text{ см},$ $m_E = 2 \text{ кг},$
 $i_D = 22 \text{ см}.$

9

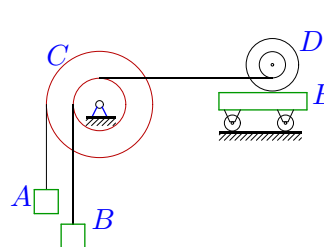
Задача 11.13.



$r_c = 18 \text{ см},$ $m_A = 5 \text{ кг},$
 $R_c = 33 \text{ см},$ $m_B = 2 \text{ кг},$
 $i_c = 32 \text{ см},$ $m_C = 3 \text{ кг},$
 $r_D = 13 \text{ см},$ $m_D = 4 \text{ кг},$
 $R_D = 21 \text{ см},$ $m_E = 1 \text{ кг},$
 $i_D = 17 \text{ см}.$

9

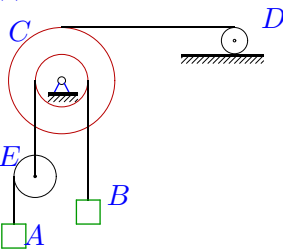
Задача 11.14.



$r_c = 16 \text{ см},$ $m_A = 3 \text{ кг},$
 $R_c = 35 \text{ см},$ $m_B = 2 \text{ кг},$
 $i_c = 30 \text{ см},$ $m_C = 5 \text{ кг},$
 $r_D = 13 \text{ см},$ $m_D = 8 \text{ кг},$
 $R_D = 23 \text{ см},$ $m_E = 1 \text{ кг},$
 $i_D = 17 \text{ см}.$

9

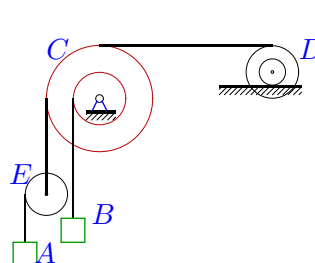
Задача 11.15.



$r_c = 20 \text{ см},$ $m_A = 5 \text{ кг},$
 $R_c = 40 \text{ см},$ $m_B = 2 \text{ кг},$
 $i_c = 34 \text{ см},$ $m_C = 5 \text{ кг},$
 $r_D = 13 \text{ см},$ $m_D = 9 \text{ кг},$
 $m_E = 1 \text{ кг}.$

9

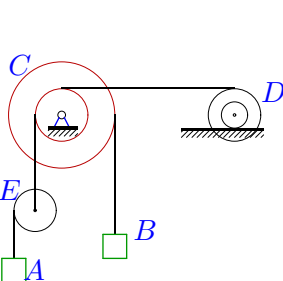
Задача 11.16.



$r_c = 18 \text{ см},$ $m_A = 5 \text{ кг},$
 $R_c = 36 \text{ см},$ $m_B = 2 \text{ кг},$
 $i_c = 32 \text{ см},$ $m_C = 6 \text{ кг},$
 $r_D = 12 \text{ см},$ $m_D = 7 \text{ кг},$
 $R_D = 21 \text{ см},$ $m_E = 3 \text{ кг},$
 $i_D = 17 \text{ см}.$

9

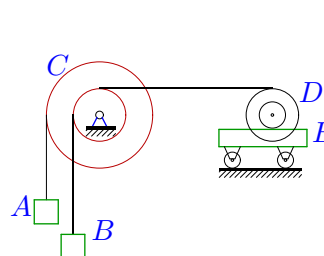
Задача 11.17.



$r_c = 22 \text{ см},$ $m_A = 23 \text{ кг},$
 $R_c = 41 \text{ см},$ $m_B = 6 \text{ кг},$
 $i_c = 36 \text{ см},$ $m_C = 10 \text{ кг},$
 $r_D = 20 \text{ см},$ $m_D = 8 \text{ кг},$
 $R_D = 30 \text{ см},$ $m_E = 6 \text{ кг},$
 $i_D = 26 \text{ см}.$

9

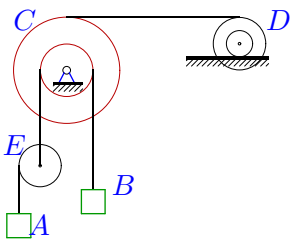
Задача 11.18.



$r_c = 16 \text{ см},$ $m_A = 7 \text{ кг},$
 $R_c = 30 \text{ см},$ $m_B = 3 \text{ кг},$
 $i_c = 30 \text{ см},$ $m_C = 6 \text{ кг},$
 $r_D = 13 \text{ см},$ $m_D = 3 \text{ кг},$
 $R_D = 20 \text{ см},$ $m_E = 4 \text{ кг},$
 $i_D = 18 \text{ см}.$

9

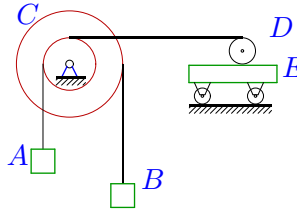
Задача 11.19.



$r_c = 20$ см, $m_A = 7$ кг,
 $R_c = 35$ см, $m_B = 4$ кг,
 $i_c = 34$ см, $m_C = 3$ кг,
 $r_D = 20$ см, $m_D = 4$ кг,
 $R_D = 28$ см, $m_E = 1$ кг,
 $i_D = 24$ см.

9

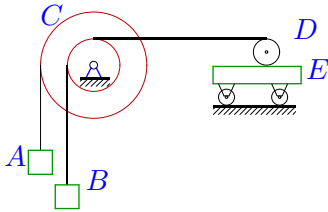
Задача 11.20.



$r_c = 12$ см, $m_A = 13$ кг,
 $R_c = 30$ см, $m_B = 3$ кг,
 $i_c = 26$ см, $m_C = 4$ кг,
 $r_D = 16$ см, $m_D = 7$ кг,
 $m_E = 1$ кг.

9

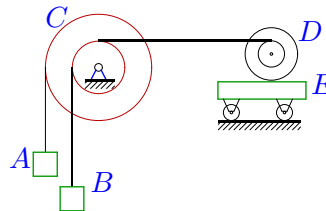
Задача 11.21.



$r_c = 14$ см, $m_A = 11$ кг,
 $R_c = 32$ см, $m_B = 3$ кг,
 $i_c = 28$ см, $m_C = 11$ кг,
 $r_D = 12$ см, $m_D = 7$ кг,
 $m_E = 8$ кг.

9

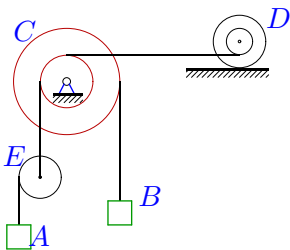
Задача 11.22.



$r_c = 14$ см, $m_A = 6$ кг,
 $R_c = 31$ см, $m_B = 4$ кг,
 $i_c = 28$ см, $m_C = 6$ кг,
 $r_D = 16$ см, $m_D = 6$ кг,
 $R_D = 25$ см, $m_E = 3$ кг,
 $i_D = 21$ см.

9

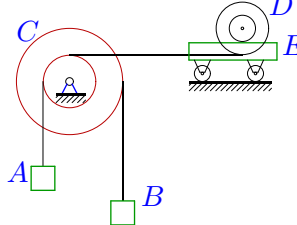
Задача 11.23.



$r_c = 18$ см, $m_A = 23$ кг,
 $R_c = 37$ см, $m_B = 5$ кг,
 $i_c = 32$ см, $m_C = 9$ кг,
 $r_D = 19$ см, $m_D = 8$ кг,
 $R_D = 29$ см, $m_E = 5$ кг,
 $i_D = 24$ см.

9

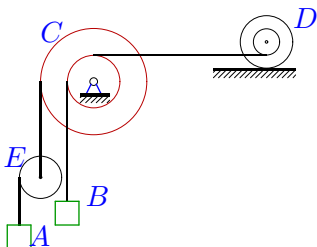
Задача 11.24.



$r_c = 16$ см, $m_A = 13$ кг,
 $R_c = 36$ см, $m_B = 3$ кг,
 $i_c = 30$ см, $m_C = 6$ кг,
 $r_D = 17$ см, $m_D = 9$ кг,
 $R_D = 27$ см, $m_E = 2$ кг,
 $i_D = 21$ см.

9

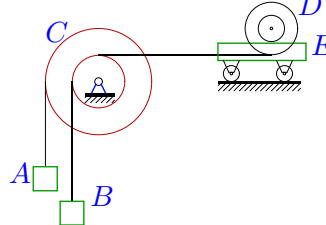
Задача 11.25.



$r_c = 18$ см, $m_A = 16$ кг,
 $R_c = 36$ см, $m_B = 6$ кг,
 $i_c = 32$ см, $m_C = 12$ кг,
 $r_D = 16$ см, $m_D = 7$ кг,
 $R_D = 25$ см, $m_E = 9$ кг,
 $i_D = 23$ см.

9

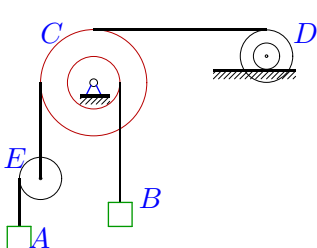
Задача 11.26.



$r_c = 12$ см, $m_A = 6$ кг,
 $R_c = 28$ см, $m_B = 4$ кг,
 $i_c = 26$ см, $m_C = 6$ кг,
 $r_D = 16$ см, $m_D = 5$ кг,
 $R_D = 24$ см, $m_E = 3$ кг,
 $i_D = 21$ см.

9

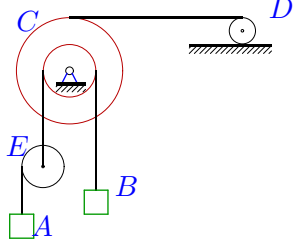
Задача 11.27.



$r_c = 20$ см, $m_A = 5$ кг,
 $R_c = 40$ см, $m_B = 4$ кг,
 $i_c = 34$ см, $m_C = 6$ кг,
 $r_D = 19$ см, $m_D = 9$ кг,
 $R_D = 29$ см, $m_E = 2$ кг,
 $i_D = 23$ см.

9

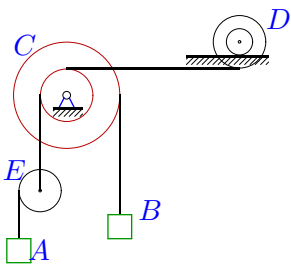
Задача 11.28.



$r_c = 22$ см, $m_A = 6$ кг,
 $R_c = 37$ см, $m_B = 3$ кг,
 $i_c = 36$ см, $m_C = 3$ кг,
 $r_D = 18$ см, $m_D = 4$ кг,
 $m_E = 1$ кг.

9

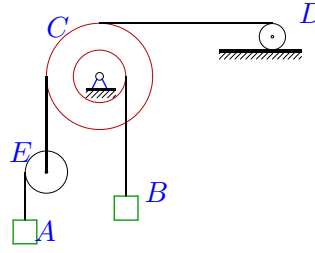
Задача 11.29.



$r_c = 20$ см, $m_A = 14$ кг,
 $R_c = 37$ см, $m_B = 3$ кг,
 $i_c = 34$ см, $m_C = 7$ кг,
 $r_D = 14$ см, $m_D = 6$ кг,
 $R_D = 23$ см, $m_E = 4$ кг,
 $i_D = 19$ см.

9

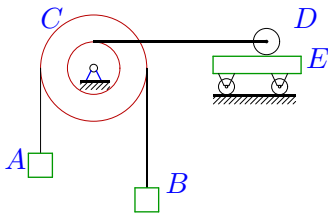
Задача 11.30.



$r_c = 18$ см, $m_A = 4$ кг,
 $R_c = 38$ см, $m_B = 3$ кг,
 $i_c = 32$ см, $m_C = 5$ кг,
 $r_D = 18$ см, $m_D = 9$ кг,
 $m_E = 1$ кг.

9

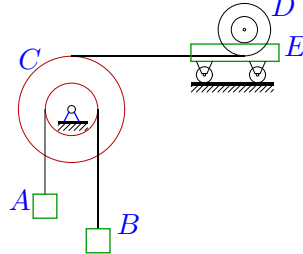
Задача 11.31.



$r_c = 14$ см, $m_A = 9$ кг,
 $R_c = 33$ см, $m_B = 2$ кг,
 $i_c = 28$ см, $m_C = 9$ кг,
 $r_D = 11$ см, $m_D = 8$ кг,
 $m_E = 5$ кг.

9

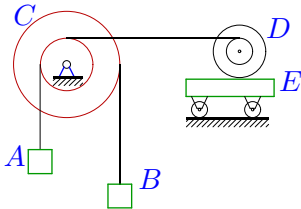
Задача 11.32.



$r_c = 12$ см, $m_A = 24$ кг,
 $R_c = 31$ см, $m_B = 5$ кг,
 $i_c = 26$ см, $m_C = 11$ кг,
 $r_D = 16$ см, $m_D = 8$ кг,
 $R_D = 26$ см, $m_E = 7$ кг,
 $i_D = 22$ см.

9

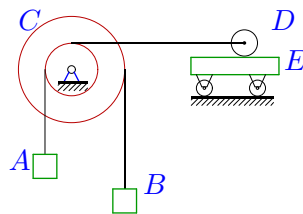
Задача 11.33.



$r_c = 16$ см, $m_A = 8$ кг,
 $R_c = 31$ см, $m_B = 2$ кг,
 $i_c = 30$ см, $m_C = 4$ кг,
 $r_D = 13$ см, $m_D = 4$ кг,
 $R_D = 21$ см, $m_E = 2$ кг,
 $i_D = 17$ см.

9

Задача 11.34.



$r_c = 14$ см, $m_A = 19$ кг,
 $R_c = 28$ см, $m_B = 4$ кг,
 $i_c = 28$ см, $m_C = 8$ кг,
 $r_D = 14$ см, $m_D = 3$ кг,
 $m_E = 6$ кг.

9

Общее уравнение динамики 2 степени свободы (2)

№	a_{11}	a_{12}	a_{22}	Q_1	Q_2	a_A
1	26.918	-19.956	72.640	120.395	0.000	5.617
2	30.500	26.000	339.171	255.060	274.680	8.389
3	52.836	-0.522	7.094	68.670	0.000	1.301
4	17.121	0.500	6.500	98.733	0.000	5.780
5	147.825	-72.759	47.625	49.050	0.000	1.338
6	11.000	9.000	24.846	88.290	98.100	8.295
7	17.000	13.000	48.626	127.530	232.765	8.324
8	4.500	4.000	12.324	39.240	65.236	9.105
9	9.000	7.000	27.658	68.670	118.236	8.279
10	9.000	7.000	20.410	68.670	88.290	8.148
11	226.646	-69.750	26.000	29.430	0.000	0.745
12	25.906	-31.875	92.625	39.240	0.000	2.627
13	5.500	5.000	170.832	49.050	39.240	8.915
14	20.767	-21.504	37.640	38.399	0.000	4.527
15	5.500	5.000	35.950	49.050	39.240	8.903
16	6.500	5.000	16.024	49.050	88.290	8.504
17	26.000	23.000	80.059	225.630	174.796	8.630
18	14.240	-0.094	5.994	84.366	0.000	5.925
19	7.500	7.000	25.859	68.670	39.240	9.070
20	53.153	0.875	3.625	53.955	0.000	1.019
21	20.499	0.383	10.625	120.786	0.000	5.896
22	12.487	-0.066	5.488	76.581	0.000	6.133
23	25.500	23.000	190.931	225.630	173.855	8.831
24	114.981	-81.000	107.300	61.313	0.000	1.139
25	20.500	16.000	60.914	156.960	274.680	8.346
26	21.910	-27.623	82.453	75.677	0.000	5.980
27	6.000	5.000	15.812	49.050	49.050	8.292
28	6.500	6.000	22.276	58.860	39.240	8.986
29	16.000	14.000	89.757	137.340	122.135	8.587
30	4.500	4.000	12.594	39.240	35.109	8.723
31	19.639	-1.697	9.000	68.670	0.000	3.555
32	475.717	-186.000	99.800	186.390	0.000	1.444
33	32.096	-0.055	3.585	40.466	0.000	1.261
34	71.500	-1.500	7.500	107.910	0.000	1.516