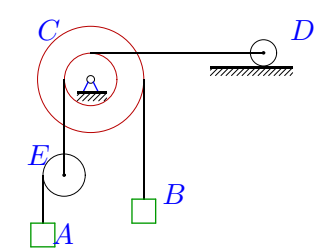


## Общее уравнение динамики 2 степени свободы (2)

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  $A$ .

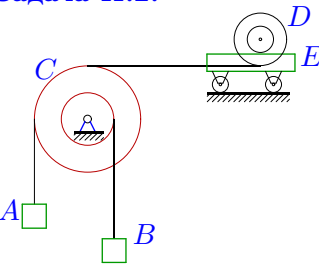
Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 384 с. (с.247.)

**Задача 11.1.** 8



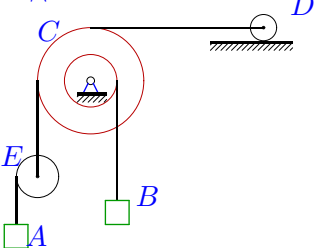
$r_c = 18 \text{ см},$	$m_A = 5 \text{ кг},$
$R_c = 33 \text{ см},$	$m_B = 1 \text{ кг},$
$i_c = 32 \text{ см},$	$m_C = 4 \text{ кг},$
$r_D = 11 \text{ см},$	$m_D = 4 \text{ кг},$
	$m_E = 2 \text{ кг}.$

**Задача 11.2.** 8



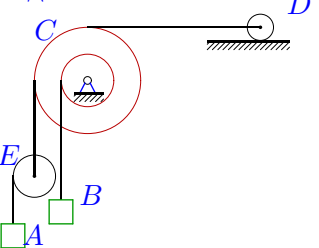
$r_c = 14 \text{ см},$	$m_A = 12 \text{ кг},$
$R_c = 28 \text{ см},$	$m_B = 3 \text{ кг},$
$i_c = 28 \text{ см},$	$m_C = 10 \text{ кг},$
$r_D = 11 \text{ см},$	$m_D = 3 \text{ кг},$
$R_D = 18 \text{ см},$	$m_E = 8 \text{ кг}.$
	$i_D = 17 \text{ см}.$

**Задача 11.3.** 8



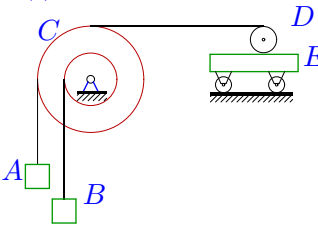
$r_c = 18 \text{ см},$	$m_A = 13 \text{ кг},$
$R_c = 38 \text{ см},$	$m_B = 5 \text{ кг},$
$i_c = 32 \text{ см},$	$m_C = 11 \text{ кг},$
$r_D = 18 \text{ см},$	$m_D = 9 \text{ кг},$
	$m_E = 7 \text{ кг}.$

**Задача 11.4.** 8



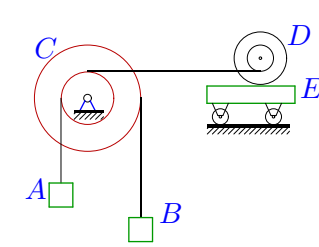
$r_c = 20 \text{ см},$	$m_A = 7 \text{ кг},$
$R_c = 34 \text{ см},$	$m_B = 2 \text{ кг},$
$i_c = 34 \text{ см},$	$m_C = 6 \text{ кг},$
$r_D = 11 \text{ см},$	$m_D = 3 \text{ кг},$
	$m_E = 4 \text{ кг}.$

**Задача 11.5.** 8



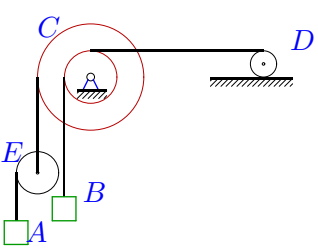
$r_c = 16 \text{ см},$	$m_A = 7 \text{ кг},$
$R_c = 31 \text{ см},$	$m_B = 4 \text{ кг},$
$i_c = 30 \text{ см},$	$m_C = 6 \text{ кг},$
$r_D = 18 \text{ см},$	$m_D = 4 \text{ кг},$
	$m_E = 4 \text{ кг}.$

**Задача 11.6.** 8



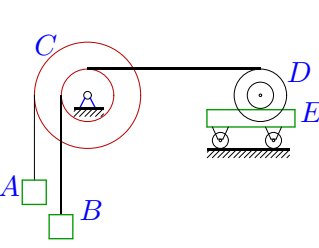
$r_c = 16 \text{ см},$	$m_A = 19 \text{ кг},$
$R_c = 35 \text{ см},$	$m_B = 3 \text{ кг},$
$i_c = 30 \text{ см},$	$m_C = 10 \text{ кг},$
$r_D = 12 \text{ см},$	$m_D = 8 \text{ кг},$
$R_D = 22 \text{ см},$	$m_E = 6 \text{ кг}.$
	$i_D = 18 \text{ см}.$

**Задача 11.7.** 8



$r_c = 18 \text{ см},$	$m_A = 12 \text{ кг},$
$R_c = 34 \text{ см},$	$m_B = 5 \text{ кг},$
$i_c = 32 \text{ см},$	$m_C = 11 \text{ кг},$
$r_D = 17 \text{ см},$	$m_D = 5 \text{ кг},$
	$m_E = 8 \text{ кг}.$

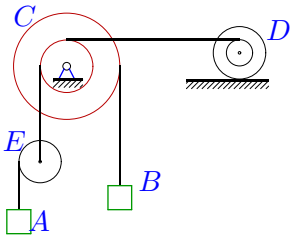
**Задача 11.8.** 8



$r_c = 16 \text{ см},$	$m_A = 12 \text{ кг},$
$R_c = 34 \text{ см},$	$m_B = 5 \text{ кг},$
$i_c = 30 \text{ см},$	$m_C = 11 \text{ кг},$
$r_D = 17 \text{ см},$	$m_D = 7 \text{ кг},$
$R_D = 26 \text{ см},$	$m_E = 8 \text{ кг}.$
	$i_D = 23 \text{ см}.$

**Задача 11.9.**

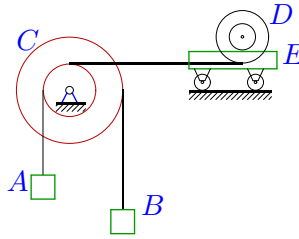
8



$r_c = 20 \text{ см}, m_A = 23 \text{ кг},$   
 $R_c = 39 \text{ см}, m_B = 5 \text{ кг},$   
 $i_c = 34 \text{ см}, m_C = 12 \text{ кг},$   
 $r_D = 17 \text{ см}, m_D = 8 \text{ кг},$   
 $R_D = 27 \text{ см}, m_E = 8 \text{ кг},$   
 $i_D = 23 \text{ см}.$

**Задача 11.10.**

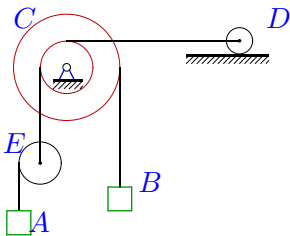
8



$r_c = 12 \text{ см}, m_A = 35 \text{ кг},$   
 $R_c = 29 \text{ см}, m_B = 6 \text{ кг},$   
 $i_c = 26 \text{ см}, m_C = 12 \text{ кг},$   
 $r_D = 17 \text{ см}, m_D = 6 \text{ кг},$   
 $R_D = 26 \text{ см}, m_E = 9 \text{ кг},$   
 $i_D = 24 \text{ см}.$

**Задача 11.11.**

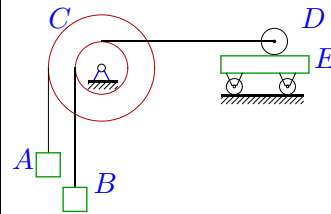
8



$m_A = 17 \text{ кг},$   
 $r_c = 22 \text{ см}, m_B = 4 \text{ кг},$   
 $R_c = 41 \text{ см}, m_C = 8 \text{ кг},$   
 $i_c = 36 \text{ см}, m_D = 8 \text{ кг},$   
 $r_D = 18 \text{ см}, m_E = 4 \text{ кг}.$

**Задача 11.12.**

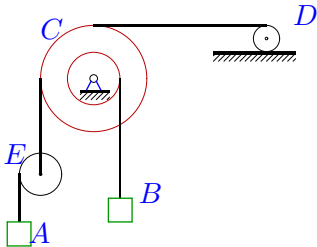
8



$m_A = 8 \text{ кг},$   
 $r_c = 12 \text{ см}, m_B = 5 \text{ кг},$   
 $R_c = 31 \text{ см}, m_C = 9 \text{ кг},$   
 $i_c = 26 \text{ см}, m_D = 8 \text{ кг},$   
 $r_D = 20 \text{ см}, m_E = 5 \text{ кг}.$

**Задача 11.13.**

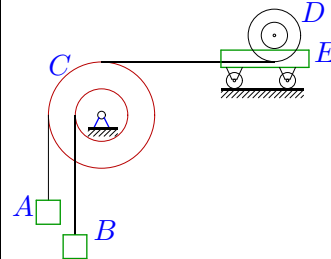
8



$m_A = 11 \text{ кг},$   
 $r_c = 18 \text{ см}, m_B = 6 \text{ кг},$   
 $R_c = 37 \text{ см}, m_C = 10 \text{ кг},$   
 $i_c = 32 \text{ см}, m_D = 8 \text{ кг},$   
 $r_D = 19 \text{ см}, m_E = 6 \text{ кг}.$

**Задача 11.14.**

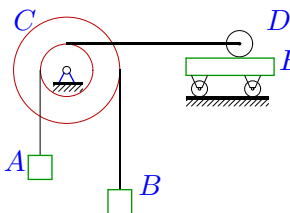
8



$r_c = 12 \text{ см}, m_A = 10 \text{ кг},$   
 $R_c = 27 \text{ см}, m_B = 5 \text{ кг},$   
 $i_c = 26 \text{ см}, m_C = 7 \text{ кг},$   
 $r_D = 19 \text{ см}, m_D = 4 \text{ кг},$   
 $R_D = 27 \text{ см}, m_E = 5 \text{ кг},$   
 $i_D = 24 \text{ см}.$

**Задача 11.15.**

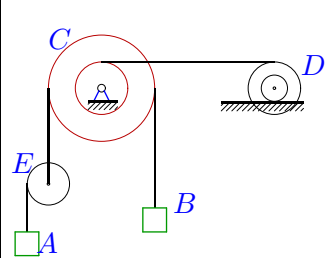
8



$m_A = 10 \text{ кг},$   
 $r_c = 14 \text{ см}, m_B = 2 \text{ кг},$   
 $R_c = 32 \text{ см}, m_C = 5 \text{ кг},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, m_D = 7 \text{ кг},$   
 $r_D = 13 \text{ см}, m_E = 2 \text{ кг}.$

**Задача 11.16.**

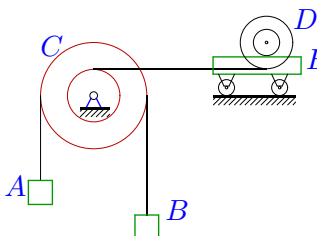
8



$r_c = 22 \text{ см}, m_A = 4 \text{ кг},$   
 $R_c = 38 \text{ см}, m_B = 2 \text{ кг},$   
 $i_c = 36 \text{ см}, m_C = 4 \text{ кг},$   
 $r_D = 13 \text{ см}, m_D = 5 \text{ кг},$   
 $R_D = 21 \text{ см}, m_E = 1 \text{ кг},$   
 $i_D = 17 \text{ см}.$

**Задача 11.17.**

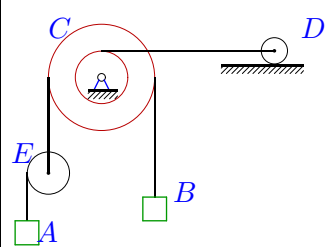
8



$r_c = 12 \text{ см}, m_A = 10 \text{ кг},$   
 $R_c = 32 \text{ см}, m_B = 4 \text{ кг},$   
 $i_c = 26 \text{ см}, m_C = 7 \text{ кг},$   
 $r_D = 16 \text{ см}, m_D = 9 \text{ кг},$   
 $R_D = 26 \text{ см}, m_E = 3 \text{ кг},$   
 $i_D = 21 \text{ см}.$

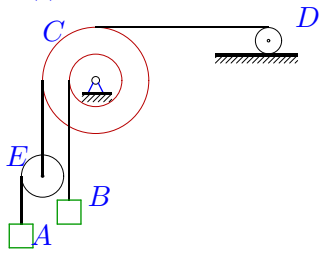
**Задача 11.18.**

8



$m_A = 18 \text{ кг},$   
 $r_c = 22 \text{ см}, m_B = 5 \text{ кг},$   
 $R_c = 41 \text{ см}, m_C = 13 \text{ кг},$   
 $i_c = 36 \text{ см}, m_D = 8 \text{ кг},$   
 $r_D = 14 \text{ см}, m_E = 9 \text{ кг}.$

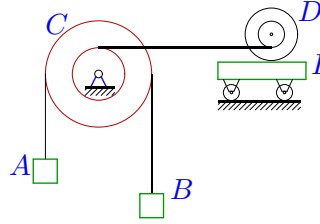
**Задача 11.19.**



$m_A=12$  кг,  
 $r_c=18$  см,  
 $R_c=33$  см,  
 $i_c=32$  см,  
 $r_D=14$  см,  
 $m_B=4$  кг,  
 $m_C=10$  кг,  
 $m_D=4$  кг,  
 $m_E=8$  кг.

8

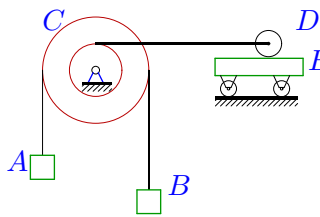
**Задача 11.20.**



$r_c=14$  см,  
 $R_c=28$  см,  
 $i_c=28$  см,  
 $r_D=17$  см,  
 $R_D=24$  см,  
 $i_D=23$  см,  
 $m_A=15$  кг,  
 $m_B=5$  кг,  
 $m_C=9$  кг,  
 $m_D=3$  кг,  
 $m_E=7$  кг.

8

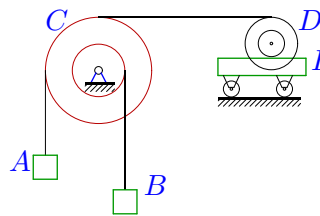
**Задача 11.21.**



$m_A=6$  кг,  
 $r_c=16$  см,  
 $R_c=36$  см,  
 $i_c=30$  см,  
 $r_D=16$  см,  
 $m_B=3$  кг,  
 $m_C=5$  кг,  
 $m_D=9$  кг,  
 $m_E=1$  кг.

8

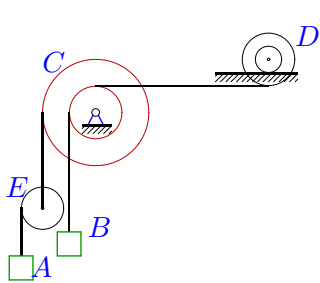
**Задача 11.22.**



$r_c=16$  см,  
 $R_c=33$  см,  
 $i_c=30$  см,  
 $r_D=19$  см,  
 $R_D=28$  см,  
 $i_D=25$  см,  
 $m_A=12$  кг,  
 $m_B=6$  кг,  
 $m_C=10$  кг,  
 $m_D=6$  кг,  
 $m_E=7$  кг.

8

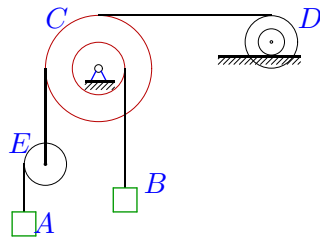
**Задача 11.23.**



$r_c=18$  см,  
 $R_c=35$  см,  
 $i_c=32$  см,  
 $r_D=20$  см,  
 $R_D=29$  см,  
 $i_D=27$  см,  
 $m_A=16$  кг,  
 $m_B=7$  кг,  
 $m_C=12$  кг,  
 $m_D=6$  кг,  
 $m_E=9$  кг.

8

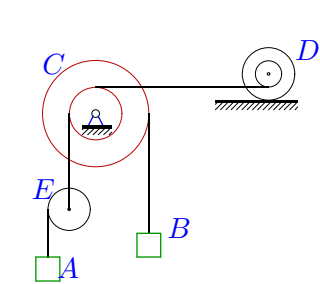
**Задача 11.24.**



$r_c=20$  см,  
 $R_c=34$  см,  
 $i_c=34$  см,  
 $r_D=15$  см,  
 $R_D=22$  см,  
 $i_D=20$  см,  
 $m_A=8$  кг,  
 $m_B=3$  кг,  
 $m_C=7$  кг,  
 $m_D=3$  кг,  
 $m_E=5$  кг.

8

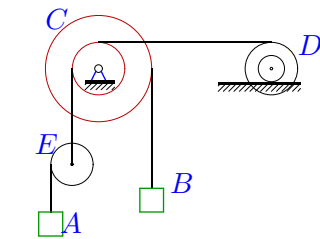
**Задача 11.25.**



$r_c=18$  см,  
 $R_c=38$  см,  
 $i_c=32$  см,  
 $r_D=17$  см,  
 $R_D=27$  см,  
 $i_D=21$  см,  
 $m_A=12$  кг,  
 $m_B=3$  кг,  
 $m_C=5$  кг,  
 $m_D=9$  кг,  
 $m_E=1$  кг.

8

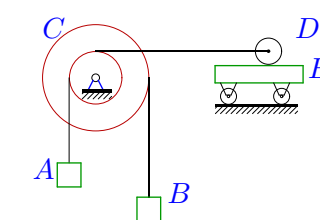
**Задача 11.26.**



$r_c=22$  см,  
 $R_c=37$  см,  
 $i_c=36$  см,  
 $r_D=14$  см,  
 $R_D=22$  см,  
 $i_D=20$  см,  
 $m_A=19$  кг,  
 $m_B=4$  кг,  
 $m_C=10$  кг,  
 $m_D=4$  кг,  
 $m_E=8$  кг.

8

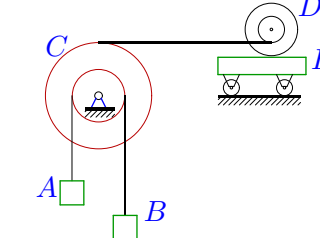
**Задача 11.27.**



$m_A=19$  кг,  
 $r_c=12$  см,  
 $R_c=27$  см,  
 $i_c=26$  см,  
 $r_D=18$  см,  
 $m_B=4$  кг,  
 $m_C=7$  кг,  
 $m_D=4$  кг,  
 $m_E=5$  кг.

8

**Задача 11.28.**

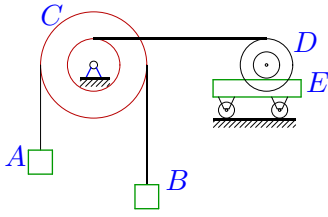


$r_c=12$  см,  
 $R_c=26$  см,  
 $i_c=26$  см,  
 $r_D=19$  см,  
 $R_D=26$  см,  
 $i_D=25$  см,  
 $m_A=21$  кг,  
 $m_B=6$  кг,  
 $m_C=10$  кг,  
 $m_D=3$  кг,  
 $m_E=8$  кг.

8

**Задача 11.29.**

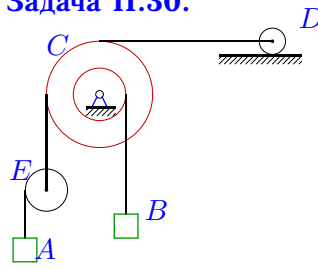
8



$r_c = 14 \text{ см}, m_A = 12 \text{ кг},$   
 $R_c = 32 \text{ см}, m_B = 3 \text{ кг},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, m_C = 10 \text{ кг},$   
 $r_D = 11 \text{ см}, m_D = 7 \text{ кг},$   
 $R_D = 20 \text{ см}, m_E = 7 \text{ кг},$   
 $i_D = 17 \text{ см}.$

**Задача 11.30.**

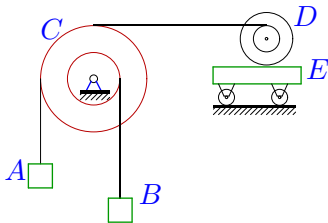
8



$m_A = 3 \text{ кг},$   
 $r_c = 22 \text{ см}, m_B = 2 \text{ кг},$   
 $R_c = 38 \text{ см}, m_C = 4 \text{ кг},$   
 $i_c = 36 \text{ см}, m_D = 5 \text{ кг},$   
 $r_D = 15 \text{ см}, m_E = 1 \text{ кг}.$

**Задача 11.31.**

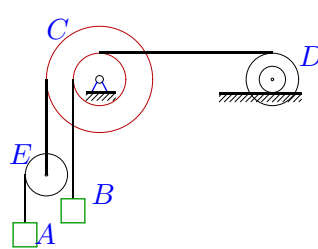
8



$r_c = 14 \text{ см}, m_A = 14 \text{ кг},$   
 $R_c = 33 \text{ см}, m_B = 6 \text{ кг},$   
 $i_c = 28 \text{ см}, m_C = 13 \text{ кг},$   
 $r_D = 18 \text{ см}, m_D = 8 \text{ кг},$   
 $R_D = 28 \text{ см}, m_E = 9 \text{ кг},$   
 $i_D = 25 \text{ см}.$

**Задача 11.32.**

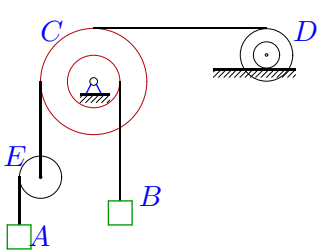
8



$r_c = 20 \text{ см}, m_A = 7 \text{ кг},$   
 $R_c = 39 \text{ см}, m_B = 5 \text{ кг},$   
 $i_c = 34 \text{ см}, m_C = 7 \text{ кг},$   
 $r_D = 19 \text{ см}, m_D = 8 \text{ кг},$   
 $R_D = 29 \text{ см}, m_E = 3 \text{ кг},$   
 $i_D = 24 \text{ см}.$

**Задача 11.33.**

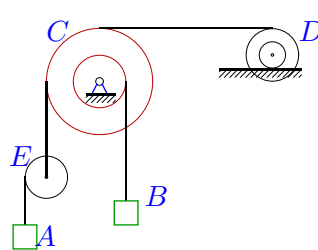
8



$r_c = 22 \text{ см}, m_A = 5 \text{ кг},$   
 $R_c = 38 \text{ см}, m_B = 3 \text{ кг},$   
 $i_c = 36 \text{ см}, m_C = 5 \text{ кг},$   
 $r_D = 18 \text{ см}, m_D = 5 \text{ кг},$   
 $R_D = 26 \text{ см}, m_E = 2 \text{ кг},$   
 $i_D = 22 \text{ см}.$

**Задача 11.34.**

8



$r_c = 20 \text{ см}, m_A = 5 \text{ кг},$   
 $R_c = 40 \text{ см}, m_B = 3 \text{ кг},$   
 $i_c = 34 \text{ см}, m_C = 6 \text{ кг},$   
 $r_D = 16 \text{ см}, m_D = 9 \text{ кг},$   
 $R_D = 26 \text{ см}, m_E = 2 \text{ кг},$   
 $i_D = 20 \text{ см}.$

**Общее уравнение динамики 2 степени свободы (2)**

№	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{22}$	$Q_1$	$Q_2$	$a_A$
1	6.000	5.000	29.003	49.050	50.685	8.241
2	47.852	-29.816	45.531	103.005	0.000	3.636
3	16.500	13.000	42.422	127.530	172.966	8.207
4	9.000	7.000	22.192	68.670	119.451	8.506
5	15.185	0.500	5.500	88.923	0.000	5.874
6	133.152	-47.040	43.440	122.012	0.000	1.484
7	16.000	12.000	31.671	117.720	222.168	8.834
8	22.357	-0.155	12.562	140.802	0.000	6.298
9	27.000	23.000	89.891	225.630	208.462	8.391
10	190.449	-75.407	101.741	201.105	0.000	1.495
11	19.000	17.000	68.314	166.770	132.881	8.745
12	16.878	-1.548	9.000	97.467	0.000	5.867
13	14.000	11.000	28.900	107.910	138.135	8.272
14	76.041	-68.063	86.563	119.900	0.000	5.323
15	50.949	-3.500	5.500	53.254	0.000	1.093
16	4.500	4.000	11.254	39.240	29.430	8.641
17	27.443	-28.924	103.530	58.860	0.000	3.040
18	22.500	18.000	45.478	176.580	215.820	8.328
19	16.000	12.000	32.093	117.720	217.604	8.757
20	45.913	-28.684	57.082	98.100	0.000	3.114
21	15.139	-2.000	5.500	29.430	0.000	2.042
22	24.353	-0.253	10.827	89.182	0.000	3.663
23	20.500	16.000	59.002	156.960	280.566	8.403
24	10.500	8.000	22.408	78.480	110.218	8.210
25	12.500	12.000	147.473	117.720	65.400	9.404
26	23.000	19.000	66.930	186.390	198.875	8.256
27	78.111	-2.000	7.000	98.100	0.000	1.265
28	447.871	-148.439	68.367	147.150	0.000	1.172
29	23.228	-0.220	12.019	88.290	0.000	3.802
30	3.500	3.000	15.760	29.430	27.881	8.437
31	29.766	-0.457	12.588	112.369	0.000	3.777
32	8.500	7.000	17.491	68.670	123.254	9.083
33	6.000	5.000	14.580	49.050	51.632	8.347
34	6.000	5.000	15.432	49.050	53.955	8.369