АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 4 ФЕВРАЛЬ, 1968 ВЫПУСК 1

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТРОЙНЫХ СИСТЕМ МЕТОДОМ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ. II.

Т. А. АГЕКЯН, Ж. П. АНОСОВА

Поступила 28 сентября 1967

Выполнено численное интегрирование на ЭВМ уравнений движения тройной системы для 100 случайных начальных конфигураций. В начальный момент компоненты системы были неподвижны. Применялась линеаризация уравнений при тесных двойных сближениях компонентов. Движения во всех системах завершились распадом. Распад каждый раз был следствием тесного тройного сближения компонентов. Среднее время распада $\overline{T}$ равно 110.1 τ. (τ—среднее время пересечения компонентом системы). Среднее квадратичное отклонение σ времени распада от своего среднего равно 125.0 τ.

Благодаря применению линеаризации уравнений движения восполнен пробел вычислений, выполненных в работе [1] для 38 начальных условий с небольшой определенной скоростью компонентов в начальный момент. Для этих случаев вычисления доведены до распада системы. По полученным данным и данным работы [1] для 100 систем со случайными начальными конфигурациями и небольшими определенными начальными скоростями компонентов найдено $\overline{T}$=80.7 τ, σ=83.0 τ. По совокупности всех 200 тройных систем со случайными начальными условиями получено

$$\overline{T} = (95.4 \pm 6.9)\, \tau.$$

В статье [1] были изложены результаты выполненной авторами работы по исследованию динамики тройных систем путем интегрирования на ЭВМ уравнений движения в плоской задаче при различных, задаваемых случайно, начальных условиях.

Вследствие того, что в работе [1] не применялась линеаризация уравнений движения, в тех случаях, когда два компонента системы испытывали очень тесное сближение, ЭВМ не могла выполнять счета. Поэтому наиболее интересный по нашему мнению случай, когда в начальный момент все три компонента системы неподвижны, не представилось возможным рассмотреть. В этом случае почти сразу после начала движения происходит очень тесное двойное сближение компонентов и интегрирование становится невозможным. Чтобы избежать этого, в работе [1] были введены небольшие начальные скорости компонентов, а именно

$$\dot{x}_1 = +0.00005,\ \dot{y}_1 = 0;$$
$$\dot{x}_2 = +0.00005, \quad \dot{y}_2 = 0; \quad \dot{x}_3 = -0.0001, \quad \dot{x}_3 = 0. \qquad (1)$$

Это дало возможность для 62 из 100 случайным образом выбранных начальных условий довести вычисления до момента, когда наступает истинный или условный (см. [1]) распад тройной системы. Для 38 из 100 случайным образом выбранных начальных условий довести вычисления до распада не удалось, так как в них очень тесное двойное сближение происходит раньше, чем наступает распад системы.

В настоящей работе, для преодоления этой трудности была применена линеаризация системы уравнений движения методом Зундмана (см. напр. [2]). При применении линеаризации части уравнений движения, зависящие от расстояний между компонентами, линейны относительно этих расстояний, следовательно они конечны при любом сколь угодно тесном сближении. Программа вычислений была составлена так, что, как только расстояние между двумя какими-нибудь компонентами становилось меньше 0.01 принятых единиц расстояния, счет велся по линеаризованным уравнениям движения. Если же все три расстояния были больше 0.01, то счет велся по обычным нелинеаризированным уравнениям. Единицы расстояния, времени и массы были приняты такими же, как и в работе [1].

Как и в [1] было проведено интегрирование уравнений движений для 100 систем. Начальные случайные конфигурации системы были взяты точно теми же, что и в [1], но начальные скорости компонентов были приняты равными нулю. Последнее обстоятельство, конечно, означает, что фактически рассматривались динамически новые тройные системы и результаты данной работы независимы от результатов работы [1]. Как и следовало ожидать, движения во всех системах завершились распадом систем и во всех случаях распад происходил после тройного сближения компонентов системы.

Итоги вычислений приведены в табл. 1 (в приложении). В первом столбце стоит номер начальных условий в последовательности вырабатываемых случайных чисел, полученных в работе [1]. Во втором и третьем столбцах записаны соответствующие значения случайных чисел ξ и η, определяющие начальную конфигурацию тройной системы. В четвертом столбце приведено время распада T системы в единицах τ — среднего времени пересечения компонентом системы. Если распад является условным, то есть, если один из компонентов удаляется на расстояние, равное десяти единицам, но критерий Тевзадзе [3] для распада не удовлетворяется, то в столбце 4 над значением времени распада поставлена звездочка. В пятом столбце записано значение p — периметра конфигурационного треугольника для тройного сближения, после которого произошел распад. Значение p выражено в единицах a среднего размера системы. Если в данной тройной системе наблюдалось более тесное (с меньшим периметром конфигурационного треугольника) тройное сближение, чем то, которое привело к распаду, то над значением p в столбце 5 поставлена звездочка. В шестом столбце приведено (со знаком минус) значение полной энергии E тройной системы. В седьмом столбце даны $-\Delta E/E$, где ΔE — накопившаяся к моменту распада ошибка энергии системы в результате численного интегрирования. В восьмом столбце приводится $-\Delta' E/E$, где $\Delta' E$ — превышение энергии покидающего систему компонента над энергией, требуемой критерием Тевзадзе. В том случае, когда мы имеем условный распад, величина, фигурирующая в этом столбце, должна быть, очевидно, отрицательной. В девятом и десятом столбцах указаны числа n_1 и n_2 тройных сближений компонентов с соответственно $p \leqslant 1.0\,a$ и $p \leqslant 0.6\,a$, имевших место в системе до распада, а в одиннадцатом столбце k — число двойных сближений с $r_{i,\,i+1} \leqslant 0.2\,a$. В двенадцатом столбце указано s — число переходов от счета по нелинеаризированным уравнениям движения к линеаризированным.

Как мы писали выше, такой переход совершался, когда расстояние между двумя какими-нибудь компонентами становилось меньше 0.01. В одних случаях s больше k, в других случаях меньше. Это зависит от значения a, а также связано с тем, что число двойных сближений k считается до момента распада, то есть момента, когда происходит тройное сближение, приведшее к распаду, а число линеаризаций считается до окончания вычислений.

Данные таблицы показывают, что из общего числа 100 распадов условными оказались 12. В 81 случаях из 100 распад происходил после наиболее тесного тройного сближения. В 19 системах до того тройного сближения, которое привело к распаду, имело место более тесное тройное сближение, не вызвавшее, однако, распада. Число таких систем среди систем, у которых отмечен условный распад, составляет 6, то есть 50%, а у систем испытавших истинный распад 13, то есть только 16%. Закономерность такого соотношения очевидна.

Благодаря линеаризации уравнений накопление ошибок в результате счета стало меньшим, чем это было в работе [1]. Накопившаяся ошибка главного момента количества движения и в работе [1] была во всех случаях очень малой. В настоящей работе она совершенно ничтожна и мы ее значений не приводим.

Ошибка энергии, вследствие особенностей вычислительного метода, имеет свойство получать преимущественно положительные приращения и потому накапливается быстрее. Как показывают данные столбца 7, относительная ошибка энергии к моменту распада ни в одной системе не превосходит 0.02, причем в 84 случаях она меньше 0.01, [в том числе в 55 случаях меньше, чем 0.005 и в 13 случаях меньше, чем 0.0005. Очевидно, что распад тройных систем является реальным явлением и не вызывается вычислительными факторами, например, накоплением ошибки энергии, которая вследствие особенностей вычислительного метода всегда положительна. В том, что распад системы не является результатом ошибок вычислений, убеждает и сравнение данных столбцов 7 и 8. Как правило, превышение энергии покидающего систему компонента над энергией, требуемой критерием Тевзадзе, намного превосходит накопившуюся при вычислениях ошибку энергии. Легко также видеть, что $-\Delta' E/E$ очень сильно зависит от того, насколько тесным было тройное сближение, вызвавшее распад. При малых значениях p, как правило, наблюдаются большие значения $-\Delta' E/E$. Об этом свидетельствует следующая таблица,

Таблица 2

	n	$\frac{\Delta' E}{-E}$
$0<p<0.1$	15	2.45
$0.1<p<0.2$	35	0.412
$0.2<p$	50	0.205

в которой n — число тройных сближений с заданным значением p, а в третьем столбце указано среднее значение $-\Delta' E/E$.

Таким образом, распад тройных систем происходит в результате тройного сближения компонентов системы. Статистически энергия, уносимая уходящим компонентом, тем больше, чем теснее тройное сближение.

Вычисление по данным табл. 1 основных статистических характеристик распада тройных систем, компоненты которых в начальный момент были неподвижны, дало следующие результаты:

среднее время распада $\overline{T} = 110.1\ \tau$

среднее квадратичное отклонение времени распада $\sigma = 125.0\ \tau$.

Таким образом можно написать

Таблица 1

№	ξ	η	T	p	$-E\cdot10^{-7}$	$\frac{\Delta E}{-E}$	$\frac{\Delta' E^3}{-E}$	n_1	n_2	k	s
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.152107965	0.516951804	148.4	0.2313	2.329	0.012	0	3	1	98	51
2	0.022976316	0.521562782	1.2	0.3476	2.376	0	0	1	0	2	0
3	0.269722548	0.476622422	47.1	0.0410	2.116	0.002	3.380	1	1	36	56
4	0.302172674	0.431941366	39.8	0.2584	1.911	0.003	0.098	1	0	25	19
5	0.005310069	0.666154059	224.8*	0.2073	2.918	0.004	−0.088	8	3	74	29
6	0.184999239	0.600560507	15.9	0.2844	2.645	0.001	0	1	0	7	4
7	0.005159629	0.385816848	2.0	0.1392	1.944	0	0.487	1	1	1	1
8	0.157232181	0.393068735	125.6	0.2266*	1.892	0.004	0.356	5	3	62	25
9	0.032952633	0.367271030	132.0	0.2390	1.888	0.003	0	1	0	128	15
10	0.248615885	0.122069321	132.9	0.0823	0.971	0.001	0.824	2	1	90	10
11	0.425790152	0.158446944	147.6	0.1151*	0.558	0.008	0.577	3	2	83	41
12	0.426903973	0.236476070	153.4	0.1312	0.915	0.007	0.552	3	1	15	17
13	0.282590939	0.617363867	324.0	0.2509*	2.707	0.006	0.263	5	2	172	39
14	0.189034578	0.099451113	21.3	0.2080*	1.116	0.005	3.138	2	1	16	23
15	0.008491508	0.593936046	44.3*	0.3484*	2.639	0	−0.065	2	1	3	1
16	0.078425390	0.349994402	31.8	0.0560	1.822	0.003	3.304	1	1	25	22
17	0.115279340	0.749806025	148.4	0.4119	3.260	0.005	0	1	0	76	29
18	0.012014848	0.514189941	1.2	0.2349	2.351	0	1.052	1	1	1	0
19	0.041515318	0.353444473	26.8	0.0947	1.848	0	0.583	1	1	21	6
20	0.355454774	0.287990767	34.6	0.0902	1.243	0.002	0.841	2	2	27	9
21	0.146330588	0.668451531	44.9	0.2226	2.924	0.002	0.408	1	1	21	10
22	0.123048894	0.188874396	120.4	0.1558	1.401	0.002	3.404	1	1	75	24
23	0.093379200	0.033925931	194.4	0.1757	1.281	0.007	0	2	0	8	36
24	0.391574265	0.032756103	104.7	0.0913	0.282	0.002	0.004	2	0	44	58
25	0.263022343	0.247991904	28.2	0.2695	1.267	0.001	0	1	0	15	3
26	0.097623704	0.760908565	516.4	0.3183	3.306	0.013	0.002	5	0	26	70
27	0.165730470	0.139119704	70.6	0.1568	1.233	0.002	0.218	1	1	45	10
28	0.112470028	0.564850334	287.0	0.1009	2.520	0.018	1.804	2	1	150	88
29	0.163015720	0.465528719	171.0	0.1240	2.137	0.002	0.128	4	1	116	56
30	0.453271966	0.242887395	61.2*	0.1920*	0.919	0.010	−0.017	2	1	78	93
31	0.109806163	0.283848681	18.6	0.1673	1.624	0.001	0.276	1	1	15	5
32	0.071236454	0.567962233	109.8	0.2196	2.538	0.002	0.385	1	1	101	70
33	0.048520920	0.290818296	71.5	0.1025	1.687	0.003	0.879	2	1	63	17
34	0.224688133	0.572102054	372.7	0.2223	2.522	0.019	0.103	4	2	239	111
35	0.480236434	0.134853383	464.7	0.0400	0.386	0.006	18.368	5	2	442	336

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	0.101054627	0.091224803	64.6	0.1181	1.304	0.005	0.906	2	2	45	66
37	0.203387744	0.658870561	103.5	0.3010	2.863	0.006	0	2	0	76	25
38	0.236529953	0.551711569	38.2	0.1704	2.436	0.002	0	1	1	17	7
39	0.470810730	0.135874846	86.0	0.1382	0.397	0.004	1.047	2	0	57	40
40	0.446076458	0.206502066	113.3*	0.1852	0.748	0.011	—0.002	3	0	48	36
41	0.302550914	0.196574135	133.3	0.2406*	1.004	0.017	0	2	0	170	96
42	0.455307350	0.188735628	64.9	0.1081	0.654	0.005	0.664	2	1	40	27
43	0.199431868	0.713511463	6.0	0.4047	3.114	0.003	0	2	0	3	11
44	0.210788097	0.581520233	210.3	0.0561	2.563	0.009	0.900	5	2	234	47
45	0.308297011	0.301011953	12.1*	0.1571*	1.371	0.002	—0.045	6	1	53	14
46	0.221349313	0.127070459	37.1	0.4558	1.065	0.006	3.580	1	1	28	49
47	0.330832116	0.495365951	61.5	0.1862	2.170	0.007	0	1	1	34	31
48	0.046961055	0.558717858	101.5	0.1917	2.507	—0.002	0.171	1	1	103	4
49	0.058727505	0.167417674	22.9	0.3797*	1.446	0.003	0	2	0	43	29
50	0.100298172	0.425877548	9.8*	0.3567	2.037	0.005	—0.008	1	0	7	42
51	0.000427526	0.486750493	1.9	0.1472	2.258	0.001	0	1	1	3	8
52	0.055152381	0.426512804	171.4*	0.1908	2.057	0.004	—0.068	2	1	110	29
53	0.004454218	0.145784306	115.8	0.0687	1.441	0.003	1.110	4	1	49	38
54	0.077480639	0.565092305	181.4	0.3079*	2.527	0.005	0.071	5	0	83	35
55	0.473503305	0.116893831	39.9	0.0824	0.314	0.004	0.559	1	1	22	38
56	0.386569322	0.339951672	276.4	0.2365	1.439	0.005	0	5	2	268	36
57	0.101269911	0.306704186	32.4*	0.2939	1.690	0.008	—0.025	1	0	19	51
58	0.435627483	0.049049590	370.4	0.0884*	0.162	0.008	0.114	6	2	287	283
59	0.176293211	0.167790923	8.7	0.2053	1.259	0.001	0.052	1	0	7	3
60	0.305717285	0.373832423	65.9	0.3163	1.667	0.001	0	1	0	67	14
61	0.437455895	0.150593949	8.1	0.2210	0.504	0.002	0	0	0	0	7
62	0.068169446	0.038072853	23.1	0.0547	1.317	0.003	1.854	1	1	17	33
63	0.159779582	0.581268387	98.3*	0.2754*	2.573	0.010	—0.018	2	0	71	62
64	0.359693815	0.224207350	63.4	0.1326	0.963	0.004	0	3	1	43	18
65	0.306897814	0.264435224	26.9	0.2508	1.234	0.001	0.076	1	0	23	5
66	0.152497417	0.286843464	149.8*	0.2958*	1.580	0.010	—0.033	3	0	59	73
67	0.136803084	0.167749452	100.9	0.0879	1.340	0.005	0.899	2	1	60	27
68	0.258888896	0.567517590	79.1	0.2182	2.496	0.003	0	2	1	41	11
69	0.378927315	0.238608354	166.3	0.2977*	0.991	0.006	0	3	0	105	80
70	0.386784473	0.009493945	11.4	0.1155	0.282	0.005	0	1	0	35	53

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
71	0.379442579	0.344937472	101.8	0.1997*	1.468	0.005	1.217	4	0	42	27
72	0.150913059	0.733827112	31.2	0.3051	3.195	0.002	0.250	1	0	15	8
73	0.035567328	0.125720780	101.1	0.2540	1.478	0.005	0	1	0	44	23
74	0.017131688	0.597193411	1.9	0.2695	2.651	0	0.017	1	0	1	0
75	0.171277915	0.163977452	177.0	0.1151	1.263	0.009	0.095	3	2	106	48
76	0.280145301	0.040746517	98.5	0.1203	0.740	0.002	0	2	1	54	52
77	0.111245697	0.032869383	105.1	0.2179	1.250	0.012	0.111	1	0	69	50
78	0.129733170	0.710744272	32.6	0.3629	3.098	0.002	0	2	0	17	10
79	0.177281222	0.520422521	186.6	0.3469	2.332	0.006	0	4	1	97	51
80	0.110426012	0.387555532	10.8*	0.2276	1.911	0	—0.037	1	0	7	3
81	0.242888665	0.198203787	110.8	0.1752*	1.166	0.008	0	5	1	70	40
82	0.142397675	0.385411857	27.1	0.0726	1.880	0.003	2.777	1	1	13	22
83	0.118589788	0.456797180	59.4	0.2351	2.130	0	0	1	0	26	8
84	0.184943235	0.016807856	389.2	0.1698	1.065	0.019	0.154	2	0	332	269
85	0.013188964	0.429651778	2.0	0.2564	2.074	0	0.512	1	0	3	1
86	0.085778906	0.072485138	85.3*	0.2461	1.312	—0.014	—0.057	1	0	51	41
87	0.450134134	0.230877165	5.4	0.1733	0.862	0.003	0.119	1	0	5	12
88	0.432697866	0.311230217	102.2	0.2149*	1.269	0.005	0.070	5	3	60	18
89	0.048364955	0.311528956	41.0	0.1287	1.737	0	0.831	1	1	29	6
90	0.237107399	0.295829168	18.0	0.1376	1.474	0	0.186	2	1	8	5
91	0.199219026	0.217809880	33.9	0.1501	1.319	0	0.328	1	1	25	4
92	0.199254563	0.392218395	122.8	0.1070	1.851	0.003	0.449	2	1	82	17
93	0.196018586	0.471612279	31.8*	0.2474	2.141	0.013	—0.016	1	0	16	47
94	0.144736081	0.248008566	114.9	0.0716	1.492	0.010	1.245	1	1	82	66
95	0.139575010	0.447612270	9.6	0.3226	2.087	0.002	0	1	0	6	10
96	0.468459592	0.180165843	387.8	0.1950*	0.603	0.009	0.061	5	1	299	46
97	0.347295515	0.249211481	88.1	0.2745	1.094	0.002	0.063	0	0	8	78
98	0.174891833	0.530514918	750.2*	0.3447*	2.372	0.014	—0.027	15	2	176	108
99	0.255720500	0.025414176	289.1	0.2074	0.826	0.016	0.032	2	0	354	331
100	0.007783970	0.488557558	2.0	0.1896	2.264	0	0	1	1	10	0

Таблица 3

№	T	p	$-E\cdot10^{-7}$	$\frac{\Delta E}{-E}$	$\frac{\Delta' E}{-E}$	$M\cdot10^{-4}$	$\frac{\Delta M}{M}\cdot10^{-4}$	n_1	n_2	k	s
11	5.0*	0.2532	0.483	0.019	−0.024	0.1584	6.6288	0	0	101	16
13	52.5	0.1354	2.632	0.005	0.409	0.6172	— 0.0102	3	2	33	2
14	61.6	0.0249	1.041	0.004	29.241	0.0994	0.0289	2	2	38	10
18	99.2*	0.1920	2.276	0.008	−0.015	0.5142	12.1373	1	1	87	36
19	105.6	0.2113	1.173	0.006	0.498	0.3534	0.0424	1	1	63	32
27	64.4	0.2749	1.158	0.014	0	0.1394	— 0.2360	2	0	50	10
30	118.9	0.1294	0.844	0.012	7.628	0.2429	0.1824	1	1	74	8
36	40.5	0.0378	1.228	0.007	8.371	0.0912	0.2041	1	1	17	63
38	50.0	0.3875	2.361	0.004	0.222	0.5517	— 0.0815	1	0	39	21
40	4.4	0.1616	0.673	0.004	0.135	0.2065	0.1135	6	3	29	9
43	1.2	0.2814	3.039	0.001	0.386	0.7135	— 0.0014	1	0	2	4
45	79.2	0.1496	1.296	0.005	1.384	0.3010	0.0511	2	2	59	27
46	38.6	0.2091	0.990	0.003	0	0.1271	−53.0684	1	0	6	14
49	109.9	0.1562	1.371	0.008	0.737	0.1674	2.729	8	3	63	25
50	68.2	0.4635	1.962	0.003	0.001	0.4259	— 0.4273	0	0	56	11
52	46.1	0.4235*	1.982	0.016	0	0.4205	— 1.8671	2	0	82	69
56	257.9	0.0420	1.364	0.016	0.968	0.3400	— 0.1398	3	1	74	81
57	47.2	0.2286	1.615	0.019	0.188	0.3067	1.3048	1	0	15	4
58	92.1	0.1824	0.087	0.001	0.232	0.0490	0.0369	2	0	26	18
59	208.6	0.1496	1.184	0.006	0.010	0.1678	0.1789	3	2	137	77
62	179.8	0.1128	1.242	0.015	1.246	0.0381	0.2422	2	1	95	70
65	18.7	0.2518	1.159	0.002	0	0.2644	0 0096	1	0	15	9
70	231.5	0.0616	0.208	0.015	0.616	0.0095	2.236	3	1	144	83
74	256.6*	0.3306	2.576	0.013	−0.007	0.5972	0.0214	1	0	154	73
75	129.9	0.0447	1.188	0.011	5.412	0.1640	0.0025	1	1	67	71
79	2.0	0.2484	2.258	0.002	7.139	0.5204	0.0020	1	0	2	8
83	20.6	0.3832*	2.055	0.001	0	0.4568	— 0.0447	2	0	15	9
84	282.3	0.1368	0.990	0.010	0	0.0168	0.1052	2	1	230	160
86	102.4	0.1391	1.237	0.008	0.495	0.0725	— 0.5062	1	1	57	36
87	33.8	0.1308	0.787	0.001	0.162	0.2309	— 0.0039	3	1	23	17
88	83.0*	0.2938*	1.194	0.004	−0.062	0.3112	0.5633	2	0	75	185
89	146.8	0.3290*	1.662	0.002	0.298	0.3115	— 0.0066	3	0	72	45
90	30.8*	0.2742	1.399	0.001	−0.010	0.2958	— 0.0644	1	0	5	7
91	370.2	0.1278	1.244	0.018	0.384	0.2178	18.1630	5	1	268	191
92	31.8	0.2881	1.776	0.003	0.227	0.3922	0.0090	1	0	24	12
95	167.6	0.1147	2.012	0.005	2.485	0.4476	0.3016	1	1	128	68
99	168.3*	0.2276	0.750	0.008	−0.027	0.0254	— 0.0086	2	0	68	48
100	204.7	0.2018*	2.189	0.005	0	0.4886	— 0.1458	1	1	46	24

$$\overline{T} = (110.1 \pm 12.5)\,\tau. \tag{2}$$

Напомним, что τ есть среднее время пересечения компонентом системы. Точное определение величины τ дано в работе [1].

Как было отмечено, в принятых в работе [1] начальных случайных условиях в 38 случаях из 100 вычисления не были доведены до момента распада системы. В настоящей работе использование линеаризации уравнений движений позволило восполнить этот пробел. Результаты вычислений приведены в табл. 3. В ней столбцы для ξ и η опущены, так как они повторяют соответствующие числа табл. 1 (в приложении) и таблицы в работе [1]. Приведены столбцы для M и $\Delta M/M$, как это было в [1]. Содержание остальных столбцов понятно.

По совместным данным табл. 3 и таблицы работы [1] находим:

среднее время распада $\overline{T} = 80.7\ \tau$.

среднее квадратичное отклонение $\sigma = 83.0\ \tau$.

Таким образом, в этом случае, то есть опять таки для тройных систем с плоским движением, имеем

$$\overline{T} = (80.7 \pm 8.4)\,\tau. \tag{3}$$

Наличие отличных от нуля небольших скоростей (определяемых равенствами (1)) в начальный момент движения не должно статистически влиять на значения T. Различие результатов (2) и (3) скорее всего полностью случайно. Совместное их использование позволяет написать для тройных систем с плоским движением и малой начальной скоростью компонентов

$$\overline{T} = (95.4 \pm 6.9)\,\tau. \tag{4}$$

Ленинградский государственный
университет

THE INVESTIGATION OF THE DYNAMICS OF TRIPLE SYSTEMS BY THE METHOD OF STATISTICAL TESTS. II

T. A. AGEKIAN, J. P. ANOSOVA

Numerical integrations of equations of motion of the triple systems for 100 random initial configurations have been carried out with an electronic computer. The components of the systems are assumed to have zero velocities at an initial time. A regularisation of the equations have been used in cases of close approaches of components. In all cases the motion is completed by the decay of the system. The decay took place each time after the close triple approach of the components. The mean

time $\overline{T}$ of the decay of the triple system is equal to $(110.1 \pm 12.5)\,\tau$ (τ is the mean time of the component motion through the system).

The regularisation of equations of motion permitted to fill the gap in computations which have been carried-out in article [1]. The total mean time of the decay of 200 triple systems is equal to $\overline{T} = (95.4 \pm 6.9)\,\tau$.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Т. А. Агекян, Ж. П. Аносова*, Астрон. ж., 5, стр. 1261, 1967.
2. *Г. Н. Дубошин*, Небесная механика, Аналитические и качественные методы. М., 1964.
3. *Г. А. Тевзадзе*, Изв. АН АрмССР, серия физ.-мат. наук, 15, № 5, 1962.