

Р. Р. АНДРЕАСЯН

ТАБЛИЦЫ НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИЙ ТЕОРИИ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ

В последнее время было показано [1], что все задачи переноса в слое конечной оптической толщины связываются с соответствующими задачами для полубесконечной среды интегральными уравнениями Фредгольма. При монохроматическом рассеянии в однородной среде со сферической индикатрисой [2] ядро этих уравнений $Z(\tau, \eta, \zeta)$ элементарно выражается через две функции двух переменных $F(\tau, \eta)$ и $\bar{F}(\tau, \eta)$. Функция $Z(\tau, \eta, \zeta)$ сама описывает режим излучения в полубесконечной среде при освещении параллельными лучами. Кроме того функции $F(\tau, \eta)$ и $\bar{F}(\tau, \eta)$ играют важную роль при получении некоторых приближенных формул для задач переноса в слое конечной оптической толщины [6, 7].

В связи с этим нам кажется целесообразным подробное табулирование вышеупомянутых функций, для которых в [2] приводятся следующие выражения:

$$F(\tau, \eta) = e^{-\frac{\tau}{\eta}} + \int_0^{\tau} e^{-\frac{\tau-\tau'}{\eta}} \Phi(\tau') d\tau', \quad (1)$$

$$\bar{F}(\tau, \eta) = \int_{\tau}^{\infty} e^{-\frac{\tau'-\tau}{\eta}} \Phi(\tau') d\tau'. \quad (2)$$

Использование формул (1) и (2) для вычислительных целей подразумевает знание резольвентной функции $\Phi(\tau)$ на всей полуоси $(0, \infty)$ с дальнейшим интегрированием по оптической глубине. Однако если воспользоваться явным выражением для $\Phi(\tau)$ [3]

$$\Phi(\tau) = Ce^{-k\tau} + \frac{\lambda}{2} \int_0^1 \frac{e^{-\frac{\tau}{\eta}} d\eta}{R^2(\eta) \varphi(\eta) \eta}, \quad (3)$$

где

$$C = \left[\frac{\lambda}{2} \int_0^1 \frac{\varphi(\tau) \tau d\tau}{(1 - k\tau)^2} \right]^{-1} \quad (4)$$

и

$$R^2(\tau) = \left(1 + \frac{\lambda}{2} \tau \ln \frac{1 - \tau}{1 + \tau} \right)^2 + \left(\frac{\pi \tau \lambda}{2} \right)^2, \quad (5)$$

то из (1) и (2) легко получить более удобные формулы для величин $F(\tau, \eta)$ и $\bar{F}(\tau, \eta)$:

$$F(\tau, \eta) = \frac{1 - \tau(k + C)}{1 - k\tau} e^{-\frac{\tau}{\eta}} + \frac{C\tau}{1 - k\tau} e^{-k\tau} + \frac{\lambda}{2} \tau \int_0^1 \frac{e^{-\frac{\tau}{\mu}} - e^{-\frac{\tau}{\eta}}}{R^2(\mu) \varphi(\mu)} \cdot \frac{d\mu}{\mu - \tau}, \quad (6)$$

$$\bar{F}(\tau, \eta) = \frac{C\tau}{1 + k\tau} e^{-k\tau} + \frac{\lambda}{2} \tau \int_0^1 \frac{e^{-\frac{\tau}{\mu}}}{R^2(\mu) \varphi(\mu)} \cdot \frac{d\mu}{\mu + \tau}. \quad (7)$$

В работе приводятся таблицы $F(\tau, \eta)$ и $\bar{F}(\tau, \eta)$. При вычислениях использованы таблицы $X(-\tau)$ в двухстах точках [4], с помощью которых была вычислена функция Амбарцумяна $\varphi(\eta) = \frac{k}{\sqrt{1 - \lambda(1 + k\eta)X(-\eta)}}$.

Значения k взяты из [5]. Интегральные части в выражениях (6) и (7) вычислялись по формуле Симпсона. Интегрирование проводилось в 100 и затем 200 точках. Имея в виду, что при интегрировании по формуле Симпсона ошибка пропорциональна $\sim (\Delta\mu)^5$, где $\Delta\mu$ шаг интегрирования, была оценена точность вычислений. Данные в таблицах значения приводятся с точностью единицы последнего знака.

Чтобы избежать бесконечностей, которые могут получиться при вычислениях по формулам (5), (6) и (7), значения μ сдвинуты от их точных значений на 10^{-8} .

Таблицы функций $F(\tau, \eta)$ и $\bar{F}(\tau, \eta)$ приводятся для значений:

$\lambda = 0.7; 0.8; 0.9; 0.95; 0.99; 1,$

$\tau = 0.01; 0.05; 0.1; 0.2(0.2)1(0.5)3; 4; 5,$

$\eta = 0.05(0.05)1; \frac{1}{k}$

В таблицах даются также значения k и C (4).

Вычисления проводились на ЭВМ «Наири-2» ЕРГУ.

$$\lambda=1 \quad F(\tau, \eta)$$

$\tau \backslash \eta$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.1265	0.1131	0.1058	0.0987	0.0929	0.0904	0.0890
0.10	2352	2167	2057	1944	1845	1800	1776
0.15	3375	3159	3025	2881	2752	2692	2659
0.20	4363	4125	3973	3806	3652	3580	3540
0.25	5327	5073	4907	4722	4548	4465	4418
0.30	6275	6008	5831	5630	5439	5348	5296
0.35	7210	6934	6746	6533	6328	6228	6172
0.40	8136	7851	7656	7432	7214	7108	7047
0.45	9055	8762	8560	8327	8098	7986	7921
0.50	9967	9668	9460	9219	8980	8862	8795
0.55	1.0874	1.0570	1.0357	1.0108	9861	9738	9667
0.60	1777	1468	1251	0995	1.0741	1.0613	1.0540
0.65	2677	2363	2142	1881	1619	1487	1411
0.70	3573	3256	3031	2764	2496	2361	2283
0.75	4467	4146	3918	3647	3373	3234	3153
0.80	5359	5034	4803	4528	4248	4107	4024
0.85	6248	5921	5687	5408	5123	4979	4894
0.90	7136	6806	6569	6287	5998	5850	5764
0.95	8022	7690	7451	7165	6871	6722	6634
1.00	8907	8572	8331	8042	7745	7593	7503

$\tau \backslash \eta$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.05	0.0882	0.0873	0.0869	0.0867	0.0867	0.0866	0.0866
0.10	1762	1744	1738	1735	1733	1732	1732
0.15	2639	2615	2606	2602	2600	2599	2598
0.20	3515	3486	3474	3469	3466	3465	3464
0.25	4390	4355	4342	4336	4333	4331	4330
0.30	5264	5225	5209	5203	5199	5197	5197
0.35	6137	6094	6077	6069	6066	6063	6063
0.40	7009	6963	6944	6936	6932	6929	6929
0.45	7881	7831	7811	7803	7799	7796	7795
0.50	8752	8700	8679	8669	8665	8662	8661
0.55	9623	9568	9546	9536	9531	9528	9527
0.60	1.0494	1.0436	1.0413	1.0402	1.0397	1.0394	1.0393
0.65	1364	1304	1280	1269	1264	1260	1259
0.70	2233	2172	2146	2135	2130	2126	2125
0.75	3103	3039	3013	3002	2996	2992	2991
0.80	3972	3907	3880	3868	3862	3858	3857
0.85	4841	4774	4747	4734	4729	4724	4723
0.90	5710	5641	5613	5601	5595	5590	5589
0.95	6579	6509	6480	6467	6461	6457	6455
1.00	7447	7376	7346	7333	7327	7323	7321

C=1.7321

k=0

$\lambda=1 F(\tau, \tau)$

τ	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.8513	0.4560	0.2408	0.1224	0.0955	0.0914	0.0896
0.10	9391	7180	5266	3261	2097	1869	1804
0.15	9704	8379	6991	5117	3470	2943	2759
0.20	9864	9054	8029	6551	4844	4104	3781
0.25	9962	9487	8820	7643	6086	5265	4840
0.30	1.0027	9787	9352	8491	7172	6368	5892
0.35	0074	1.0008	9761	9159	8112	7385	6909
0.40	0110	0177	1.0077	9703	8924	8308	7670
0.45	0138	0310	0324	1.0157	9628	9144	8767
0.50	0160	0418	0531	0528	1.0242	9899	9598
0.55	0178	0507	0704	0847	0780	1.0577	1.0369
0.60	0193	0582	0851	1122	1257	1195	1080
0.65	0206	0646	0977	1362	1679	1755	1737
0.70	0217	0701	1085	1571	2057	2263	2343
0.75	0227	0749	1181	1755	2396	2726	2904
0.80	0235	0791	1265	1919	2691	3151	3424
0.85	0242	0829	1340	2066	2981	3541	3907
0.90	0249	0862	1406	2198	3235	3899	4355
0.95	0255	0892	1466	2318	3467	4230	4773
1.00	0260	0919	1520	2427	3680	4537	5162

τ	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.05	0.0886	0.0874	0.0869	0.0868	0.0867	0.0866	0.0866
0.10	1777	1749	1740	1736	1734	1733	1732
0.15	2686	2628	2611	2604	2601	2599	2598
0.20	3634	3513	3483	3473	3468	3465	3464
0.25	4617	4412	4360	4343	4336	4332	4331
0.30	5615	5325	5242	5215	5204	5198	5197
0.35	6604	6248	6130	6089	6074	6065	6063
0.40	7566	7170	7023	6967	6945	6932	6929
0.45	8486	8086	7917	7847	7818	7799	7796
0.50	9360	8985	8808	8728	8692	8667	8662
0.55	1.0184	9862	9691	9607	9565	9536	9529
0.60	0958	1.0712	1.0562	1.0480	1.0438	1.0404	1.0396
0.65	1684	1532	1417	1346	1307	1272	1262
0.70	2364	2320	2253	2202	2170	2139	2129
0.75	3000	3075	3068	3046	3026	3004	2995
0.80	3596	3798	3860	3874	3874	3866	3860
0.85	4155	4490	4629	4686	4710	4723	4724
0.90	4678	5150	5373	5481	5535	5575	5586
0.95	5170	5781	6093	6258	6346	6421	6444
1.00	5632	6383	6789	7015	7143	7260	7300

$$\lambda = 0.99 F(\tau, \eta)$$

$\eta \backslash \tau$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.1159	0.1018	0.0938	0.0852	0.0767	0.0716	0.0679
0.10	2125	1927	1802	1660	1508	1413	1342
0.15	3013	2779	2622	2436	2228	2094	1991
0.20	3852	3591	3409	3187	2929	2760	2627
0.25	4655	4372	4170	3917	3615	3412	3251
0.30	5429	5128	4909	4628	4285	4051	3863
0.35	6179	5863	5628	5322	4942	4678	4464
0.40	6908	6578	6329	6001	5586	5293	5054
0.45	7618	7277	7015	6666	6218	5897	5634
0.50	8312	7960	7686	7318	6838	6491	6205
0.55	8990	8628	8344	7957	7447	7074	6765
0.60	9654	9282	8988	8584	8045	7648	7317
0.65	1.0304	9924	9620	9199	8633	8212	7859
0.70	0942	1.0553	1.0240	9804	9210	8767	8393
0.75	1568	1171	0850	1.0398	9779	9312	8918
0.80	2182	1778	1448	0982	1.0338	9849	9435
0.85	2785	2374	2037	1556	0988	1.0378	9944
0.90	3377	2960	2615	2121	1429	0898	1.0445
0.95	3960	3536	3184	2677	1962	1411	0938
1.00	4532	4102	3743	3224	2487	1915	1424

$\eta \backslash \tau$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.05	0.0648	0.0585	0.0534	0.0488	0.0447	0.0376	0.0316
0.10	1282	1160	1058	0968	0886	0745	0627
0.15	1904	1724	1573	1439	1318	1108	0932
0.20	2514	2278	2079	1902	1743	1465	1233
0.25	3113	2823	2577	2358	2161	1816	1528
0.30	3701	3358	3066	2806	2571	2162	1819
0.35	4279	3884	3547	3247	2975	2501	2105
0.40	4846	4402	4021	3681	3373	2836	2386
0.45	5405	4911	4486	4107	3764	3165	2663
0.50	5953	5411	4944	4527	4149	3488	2935
0.55	6493	5904	5395	4940	4527	3807	3203
0.60	7024	6389	5839	5347	4900	4121	3467
0.65	7546	6866	6276	5747	5267	4429	3727
0.70	8060	7336	6706	6141	5629	4733	3982
0.75	8566	7798	7129	6529	5984	5033	4234
0.80	9064	8253	7546	6911	6335	5327	4482
0.85	9555	8702	7957	7288	6680	5618	4727
0.90	1.0038	9143	8361	7658	7020	5904	4967
0.95	0513	9578	8760	8024	7355	6186	5204
1.00	0982	1.0007	9152	8384	7685	6463	5438

$$C=1.5105$$

$$k=0.172511$$

$\lambda=0.99 F(\tau, \tau)$

τ	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.8497	0.4495	0.2316	0.1105	0.0806	0.0739	0.0696
0.10	9371	7043	5132	3058	1816	1532	1418
0.15	9684	8289	6837	4861	3083	2462	2199
0.20	9848	8966	7862	6260	4373	3499	3064
0.25	9942	9396	8646	7328	5548	4555	3983
0.30	1.0012	9692	9173	8158	6582	5569	4913
0.35	0054	9912	9578	8811	7479	6510	5822
0.40	0090	1.0080	9891	9345	8256	7369	6689
0.45	0118	0213	1.0136	9790	8931	8150	7501
0.50	0140	0321	0341	1.0153	9520	8856	8259
0.55	0158	0410	0512	0467	1.0036	9492	8963
0.60	0173	0485	0657	0736	0496	1.0073	9615
0.65	0186	0550	0783	0972	0901	0600	1.0219
0.70	0197	0603	0889	1177	1265	1079	0778
0.75	0207	0651	0984	1358	1591	1516	1296
0.80	0216	0693	1068	1519	1873	1917	1776
0.85	0222	0730	1142	1663	2155	2285	2219
0.90	0229	0763	1207	1792	2400	2623	2638
0.95	0235	0794	1267	1910	2623	2937	3025
1.00	0240	0820	1321	2018	2828	3227	3387

τ	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.05	0.0663	0.0597	0.0543	0.0497	0.0455	0.0382	0.0322
0.10	1343	1206	1097	1003	0918	0771	0649
0.15	2053	1828	1661	1518	1389	1167	0982
0.20	2816	2470	2237	2042	1869	1571	1321
0.25	3630	3136	2828	2578	2359	1981	1666
0.30	4475	3830	3434	3125	2857	2399	2018
0.35	5327	4547	4059	3685	3366	2825	2376
0.40	6163	5277	4701	4259	3887	3259	2740
0.45	6972	6014	5356	4847	4418	3702	3112
0.50	7743	6746	6020	5446	4961	4153	3491
0.55	8477	7467	6687	6054	5514	4614	3877
0.60	9168	8173	7354	6668	6077	5084	4270
0.65	9819	8859	8016	7286	6646	5562	4672
0.70	1.0431	9522	8670	7905	7221	6048	5081
0.75	1004	1.0161	9312	8521	7798	6542	5498
0.80	1542	0776	9942	9133	8377	7042	5921
0.85	2048	1366	1.0556	9738	8955	7547	6352
0.90	2522	1932	1154	1.0335	9531	8056	6789
0.95	2969	2473	1736	0922	1.0103	8569	7232
1.00	3389	2992	2301	1498	0670	9083	7680

$$\lambda=0.95 \quad F(\tau, \eta)$$

$\tau \backslash \eta$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.1015	0.0873	0.0788	0.0692	0.0588	0.0522	0.0471
0.10	1830	1627	1492	1330	1142	1018	0921
0.15	2557	2314	2143	1929	1669	1492	1353
0.20	3227	2953	2753	2495	2171	1946	1767
0.25	3853	3555	3330	3033	2651	2381	2165
0.30	4444	4125	3879	3547	3112	2800	2548
0.35	5005	4667	4402	4039	3555	3203	2917
0.40	5539	5185	4903	4511	3981	3592	3274
0.45	6050	5681	5383	4964	4391	3967	3618
0.50	6539	6157	5845	5401	4787	4329	3950
0.55	7010	6615	6289	5822	5170	4679	4271
0.60	7462	7056	6718	6229	5539	5017	4583
0.65	7898	7482	7131	6621	5897	5345	4884
0.70	8318	7888	7531	7001	6243	5662	5176
0.75	8724	8289	7917	7368	6578	5969	5459
0.80	9117	8672	8290	7723	6902	6267	5733
0.85	9497	9044	8652	8068	7217	6557	6000
0.90	9865	9404	9003	8402	7523	6837	6258
0.95	1.0221	9753	9343	8726	7819	7110	6510
1.00	0567	1.0091	9673	9041	8108	7375	6754

$\tau \backslash \eta$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.05	0.0429	0.0347	0.0284	0.0234	0.0193	0.0131	0.0090
0.10	0841	0680	0557	0458	0378	0258	0176
0.15	1236	1001	0820	0675	0557	0380	0260
0.20	1615	1310	1074	0884	0729	0498	0340
0.25	1980	1608	1318	1085	0895	0611	0418
0.30	2332	1896	1555	1280	1056	0721	0493
0.35	2672	2173	1783	1468	1211	0827	0565
0.40	3000	2441	2003	1650	1361	0929	0635
0.45	3316	2700	2216	1826	1507	1029	0703
0.50	3623	2951	2423	1996	1617	1125	0769
0.55	3919	3194	2623	2161	1783	1218	0832
0.60	4205	3429	2816	2321	1915	1308	0894
0.65	4483	3657	3004	2475	2043	1395	0954
0.70	4752	3877	3186	2626	2167	1480	1012
0.75	5013	4092	3362	2771	2288	1562	1068
0.80	5267	4300	3534	2913	2404	1642	1123
0.85	5512	4502	3700	3050	2518	1720	1176
0.90	5751	4698	3862	3184	2628	1795	1227
0.95	5983	4888	4019	3313	2735	1868	1277
1.00	6208	5074	4172	3439	2840	1939	1326

$$k=1.2193 \quad k=0.379485$$

$$\lambda = 0.95 \quad F(\tau, \gamma)$$

$\tau \backslash \gamma$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.8469	0.4404	0.2192	0.0957	0.0636	0.0552	0.0495
0.10	9342	6931	4951	2801	1491	1168	1022
0.15	9654	8167	6628	4534	2627	1934	1620
0.20	9818	8838	7636	5886	3814	2828	2314
0.25	9912	9265	8409	6921	4908	3761	3079
0.30	9982	9560	8929	7727	5876	4670	3871
0.35	1.0024	9778	9329	8362	6720	5522	4659
0.40	0060	9945	9637	8880	7452	6304	5418
0.45	0087	1.0077	9878	9315	8090	7018	6135
0.50	0109	0184	1.0080	9667	8648	7667	6808
0.55	0128	0272	0249	9973	9137	8252	7436
0.60	0143	0346	0392	1.0235	9573	8789	8021
0.65	0156	0411	0517	0465	9958	9276	8563
0.70	0167	0464	0621	0665	1.0304	9719	9067
0.75	0176	0511	0715	0841	0614	1.0124	9534
0.80	0186	0553	0798	0998	0879	0496	9968
0.85	0192	0590	0871	1139	1150	0838	1.0373
0.90	0198	0623	0935	1264	1383	1153	0750
0.95	0204	0653	0994	1379	1596	1444	1102
1.00	0210	0679	1047	1484	1791	1715	1430

$\tau \backslash \gamma$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.05	0.0449	0.0362	0.0295	0.0243	0.0200	0.0136	0.0093
0.10	0922	0739	0603	0495	0408	0278	0190
0.15	1433	1135	0924	0759	0625	0426	0291
0.20	2006	1554	1260	1033	0851	0580	0396
0.25	2643	2006	1614	1320	1086	0740	0506
0.30	3324	2493	1989	1622	1333	0907	0620
0.35	4027	3013	2389	1940	1592	1082	0739
0.40	4728	3557	2811	2276	1864	1265	0863
0.45	5415	4118	3255	2631	2150	1457	0994
0.50	6076	4685	3716	3002	2451	1658	1131
0.55	6709	5252	4190	3389	2787	1870	1274
0.60	7309	5814	4671	3790	3096	2052	1425
0.65	7876	6364	5156	4200	3438	2325	1583
0.70	8412	6901	5642	4619	3791	2568	1749
0.75	8915	7421	6124	5042	4152	2822	1924
0.80	9389	7925	6601	5468	4520	3085	2106
0.85	9836	8412	7071	5895	4894	3357	2297
0.90	1.0255	8880	7531	6320	5272	3636	2495
0.95	0651	9330	7982	6742	5652	3923	2702
1.00	1024	9762	8422	7160	6033	4217	2915

$$\lambda=0.9 F(\tau, \eta)$$

$\tau \backslash \eta$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.0901	0.0762	0.0677	0.0579	0.0471	0.0402	0.0350
0.10	1603	1403	1268	1103	0907	0778	0680
0.15	2217	1977	1805	1585	1315	1132	0991
0.20	2772	2501	2299	2033	1698	1466	1285
0.25	3283	2986	2759	2454	2059	1782	1564
0.30	3757	3439	3190	2849	2400	2081	1829
0.35	4201	3865	3596	3223	2724	2366	2081
0.40	4618	4266	3979	3577	3032	2637	2322
0.45	5012	4644	4343	3913	3326	2896	2551
0.50	5386	5005	4688	4234	3605	3143	2771
0.55	5740	5347	5017	4539	3873	3380	2981
0.60	6078	5673	5330	4831	4129	3606	3183
0.65	6399	5984	5629	5109	4374	3823	3376
0.70	6707	6281	5916	5377	4608	4032	3561
0.75	7001	6566	6190	5633	4834	4232	3740
0.80	7282	6839	6453	5878	5051	4424	3911
0.85	7552	7101	6706	6115	5259	4609	4076
0.90	7812	7353	6949	6342	5459	4787	4235
0.95	8061	7595	7183	6560	5653	4959	4388
1.00	8301	7827	7407	6771	5839	5125	4536

$\tau \backslash \eta$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0×10^{-1}	5.0×10^{-1}
0.05	0.0309	0.0230	0.0174	0.0132	0.0101	0.0596	0.0351
0.10	0599	0447	0339	0258	0197	1161	0685
0.15	0875	0654	0495	0378	0289	1699	1002
0.20	1135	0849	0644	0491	0376	2211	1305
0.25	1383	1036	0786	0600	0459	2700	1593
0.30	1619	1214	0921	0703	0538	3166	1868
0.35	1843	1383	1050	0802	0614	3611	2131
0.40	2058	1545	1173	0896	0686	4037	2382
0.45	2262	1700	1292	0986	0755	4445	2623
0.50	2458	1848	1405	1073	0821	4835	2854
0.55	2646	1991	1513	1156	0885	5210	3075
0.60	2825	2127	1617	1235	0946	5570	3287
0.65	2998	2258	1717	1312	1005	5916	3491
0.70	3163	2383	1813	1385	1061	6248	3688
0.75	3323	2504	1905	1456	1115	6568	3877
0.80	3476	2621	1991	1524	1168	6876	4058
0.85	3623	2733	2080	1590	1218	7173	4234
0.90	3766	2841	2162	1653	1266	7459	4403
0.95	3903	2945	2242	1714	1313	7735	4566
1.00	4035	3046	2319	1773	1358	8001	4723

C=0.9951

k=0.525429

* Приведенные множители $\times 10^{-1}$ относятся к соответствующим столбцам.

$$\lambda = 0.9 F(\tau, \tau)$$

τ	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.8445	0.4329	0.2094	0.0848	0.0521	0.0434	0.0375
0.10	9316	6839	4807	2607	1266	0933	0783
0.15	9628	8066	6460	4286	2309	1590	1264
0.20	9792	8733	7456	5601	3420	2385	1848
0.25	9885	9157	8220	6611	4454	3232	2511
0.30	9956	9449	8733	7398	5374	4068	3212
0.35	9997	9666	9128	8018	6178	4857	3918
0.40	1.0033	9832	9433	8525	6878	5585	4604
0.45	0060	9963	9671	8950	7488	6252	5256
0.50	0083	1.0069	9871	9295	8022	6860	5871
0.55	0101	0157	1.0038	9594	8491	7408	6447
0.60	0116	0231	0180	9850	8910	7913	6985
0.65	0129	0296	0303	1.0076	9279	8372	7485
0.70	0140	0348	0406	0271	9611	8790	7951
0.75	0149	0395	0499	0444	9909	9171	8383
0.80	0159	0437	0581	0598	1.0161	9522	8785
0.85	0165	0473	0653	0736	0425	9846	9161
0.90	0172	0506	0716	0859	0650	1.0143	9511
0.95	0177	0536	0774	0971	0855	0419	9838
1.00	0183	0562	0827	1074	1042	0675	1.0144

τ	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.05	0.0329	0.0243	0.0184	0.0140	0.0107	0.0063	0.0037
0.10	0681	0502	0378	0288	0220	0129	0076
0.15	1072	0778	0585	0444	0339	0199	0117
0.20	1529	1078	0805	0611	0466	0273	0161
0.25	2055	1411	1043	0788	0601	0352	0208
0.30	2633	1782	1302	0979	0745	0436	0257
0.35	3240	2189	1585	1186	0899	0526	0310
0.40	3854	2624	1894	1410	1066	0622	0366
0.45	4461	3083	2226	1652	1247	0725	0426
0.50	5049	3552	2578	1915	1442	0836	0490
0.55	5616	4027	2947	2193	1651	0955	0560
0.60	6156	4501	3326	2486	1875	1085	0635
0.65	6668	4970	3714	2792	2112	1224	0716
0.70	7153	5430	4105	3109	2361	1372	0804
0.75	7609	5878	4498	3433	2620	1531	0899
0.80	8040	6315	4889	3762	2888	1699	1000
0.85	8447	6737	5276	4096	3164	1876	1109
0.90	8829	7144	5658	4430	3446	2062	1225
0.95	9191	7537	6034	4766	3732	2255	1348
1.00	9533	7916	6403	5100	4021	2455	1478

$$\lambda = 0.8 F(\tau, \eta)$$

	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.0732	0.0604	0.0525	0.0433	0.0331	0.0268	0.0222
0.10	1280	1096	0969	0813	0630	0512	0426
0.15	1746	1524	1362	1155	0903	0737	0614
0.20	2182	1905	1716	1466	1154	0945	0789
0.25	2526	2252	2039	1752	1387	1139	0953
0.30	2858	2568	2335	2016	1603	1320	1105
0.35	3173	2861	2610	2262	1805	1489	1248
0.40	3459	3132	2865	2491	1994	1648	1383
0.45	3725	3385	3104	2705	2172	1798	1510
0.50	3973	3621	3327	2907	2339	1938	1629
0.55	4206	3843	3537	3096	2497	2072	1743
0.60	4424	4051	3734	3275	2646	2198	1850
0.65	4630	4248	3921	3444	2788	2317	1951
0.70	4825	4434	4097	3605	2922	2431	2048
0.75	5009	4610	4265	3757	3049	2538	2140
0.80	5184	4777	4423	3901	3170	2641	2228
0.85	5349	4936	4574	4039	3286	2739	2311
0.90	5507	5087	4718	4170	3396	2833	2391
0.95	5657	5231	4855	4295	3501	2922	2467
1.00	5801	5369	4986	4414	3602	3007	2540

	1.0	1.5	2.0×10^{-1}	2.5×10^{-1}	3.0×10^{-1}	4.0×10^{-1}	5.0×10^{-1}
0.05	0.0186	0.0124	0.0845	0.0582	0.0403	0.0195	0.0095
0.10	0358	0239	1632	1124	0779	0378	0184
0.15	0518	0346	2365	1630	1130	0548	0267
0.20	0666	0447	3051	2104	1459	0708	0345
0.25	0805	0540	3694	2549	1768	0858	0419
0.30	0934	0628	4298	2967	2058	0999	0488
0.35	1056	0711	4867	3361	2332	1132	0553
0.40	1171	0789	5404	3732	2590	1258	0614
0.45	1279	0863	5911	4083	2835	1377	0672
0.50	1381	0932	6390	4416	3066	1489	0727
0.55	1478	0998	6845	4731	3285	1596	0779
0.60	1569	1061	7277	5031	3494	1697	0829
0.65	1656	1120	7687	5315	3692	1794	0876
0.70	1739	1177	8077	5586	3880	1886	0921
0.75	1818	1231	8449	5844	4060	1973	0964
0.80	1893	1282	8804	6091	4232	2057	1005
0.85	1964	1331	9143	6326	4396	2137	1044
0.90	2032	1378	9467	6551	4552	2213	1081
0.95	2098	1423	9778	6767	4702	2287	1117
1.00	2160	1466	1.0075	6973	4846	2357	1152

$$= 0.6311$$

$$k = 0.710412$$

$\lambda=0.8 \quad F(\tau, \gamma)$

$\tau \backslash \gamma$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.6405	0.4216	0.1952	0.0699	0.0378	0.0297	0.0243
0.10	9275	6700	4595	2338	0981	0656	0517
0.15	9586	7911	6214	3938	1899	1176	0862
0.20	9749	8571	7191	5201	2908	1847	1314
0.25	9843	8991	7939	6174	3860	2584	1854
0.30	9913	9280	8443	6932	4713	3324	2442
0.35	9955	9495	8831	7531	5463	4031	3046
0.40	9990	9660	9131	8021	6118	4687	3642
0.45	1.0017	9789	9364	8433	6690	5292	4212
0.50	0039	9895	9561	8766	7192	5846	4753
0.55	0057	9982	9725	9056	7632	6346	5263
0.60	0073	1.0055	9864	9304	8027	6808	5741
0.65	0085	0119	9985	9523	8374	7229	6187
0.70	0096	0171	1.0087	9712	8688	7613	6603
0.75	0106	0217	0179	9879	8969	7964	6991
0.80	0116	0258	0258	1.0029	9201	8287	7352
0.85	0122	0295	0330	0162	9456	8585	7691
0.90	0128	0327	0391	0281	9669	8859	8006
0.95	0134	0357	0449	0390	9863	9114	8301
1.00	0139	0383	0501	0490	1.0040	9351	8578

$\tau \backslash \gamma$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0×10^{-1}	5.0×10^{-1}
0.05	0.0203	0.0134	0.0091	0.0063	0.0043	0.0210	0.0102
0.10	0427	0280	0190	0130	0090	0436	0213
0.15	0687	0441	0297	0204	0141	0681	0332
0.20	1012	0622	0415	0284	0196	0947	0461
0.25	1411	0835	0548	0372	0256	1236	0601
0.30	1868	1085	0699	0470	0323	1552	0755
0.35	2362	1373	0873	0582	0397	1900	0923
0.40	2871	1692	1071	0709	0481	2287	1109
0.45	3382	2038	1294	0853	0575	2721	1316
0.50	3881	2399	1537	1014	0683	3210	1547
0.55	4367	2772	1799	1192	0803	3763	1808
0.60	4833	3149	2074	1385	0936	4388	2104
0.65	5276	3526	2361	1592	1082	5091	2440
0.70	5699	3899	2655	1811	1240	5875	2821
0.75	6097	4264	2953	2039	1408	6742	3251
0.80	6475	4622	3253	2275	1586	7691	3734
0.85	6833	4971	3554	2516	1772	8720	4272
0.90	7169	5310	3851	2761	1965	9825	4866
0.95	7488	5637	4147	3010	2164	1.1003	5518
1.00	7790	5954	4439	3259	2368	2248	6226

$$\lambda=0.7 \quad F(\tau, \tau_1)$$

τ	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.0600	0.0486	0.0414	0.0332	0.0242	0.0188	0.0150
0.10	1035	0870	0757	0617	0456	0357	0286
0.15	1397	1198	1054	0869	0649	0510	0409
0.20	1710	1486	1317	1095	0824	0649	0523
0.25	1988	1743	1553	1300	0984	0778	0627
0.30	2238	1975	1768	1487	1131	0896	0724
0.35	2464	2187	1965	1659	1267	1006	0814
0.40	2671	2381	2145	1818	1393	1108	0898
0.45	2862	2561	2312	1965	1510	1203	0976
0.50	3038	2727	2467	2102	1620	1292	1049
0.55	3202	2881	2612	2229	1722	1376	1117
0.60	3355	3025	2747	2349	1818	1454	1182
0.65	3497	3160	2873	2461	1909	1528	1243
0.70	3631	3287	2992	2567	1994	1598	1300
0.75	3757	3406	3104	2667	2074	1663	1355
0.80	3875	3518	3210	2761	2150	1726	1406
0.85	3987	3624	3309	2850	2222	1785	1455
0.90	4093	3721	3404	2934	2291	1841	1501
0.95	4193	3820	3493	3014	2356	18 4	1545
1.00	4288	3910	3579	3090	2418	1945	1587

τ	1.0	1.5×10^{-1}	2.0×10^{-1}	2.5×10^{-1}	3.0×10^{-1}	4.0×10^{-2}	5.0×10^{-2}
0.05	0.0122	0.0748	0.0473	0.0303	0.0196	0.0834	0.0358
0.10	0232	1432	0907	0582	0377	1603	0688
0.15	0333	2062	1307	0840	0544	2314	0994
0.20	0426	2642	1677	1079	0699	2974	1278
0.25	0512	3180	2021	1300	0843	3588	1543
0.30	0592	3680	2340	1506	0977	4160	1789
0.35	0666	4146	2638	1699	1102	4695	2020
0.40	0735	4581	2917	1879	1219	5197	2236
0.45	0799	4988	3179	2049	1329	5667	2439
0.50	0860	5371	3424	2208	1433	6110	2630
0.55	0917	5731	3655	2357	1530	6528	2810
0.60	0970	6070	3873	2498	1622	6922	2979
0.65	1021	6390	4079	2632	1709	7294	3140
0.70	1068	6692	4274	2758	1792	7647	3292
0.75	1113	6979	4459	2878	1870	7982	3437
0.80	1156	7251	4634	2992	1944	8300	3574
0.85	1196	7509	4800	3100	2014	8602	3705
0.90	1235	7755	4959	3203	2082	8890	3829
0.95	1272	7989	5110	3301	2145	9164	3947
1.00	1307	8212	5253	3394	2206	9426	4060

$$C=0.4538$$

$$k=0.828635$$

$$\lambda=0.7 \quad F(\tau, \eta)$$

$\tau \backslash \eta$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.05	0.8371	0.4124	0.1841	0.0590	0.0284	0.0212	0.0167
0.10	9240	6589	4428	2138	0789	0483	0361
0.15	9550	7784	6019	3679	1618	0913	0623
0.20	9712	8439	6984	4901	2554	1500	0992
0.25	9806	8855	7717	5844	3445	2161	1452
0.30	9876	9143	8214	6581	4250	2835	1966
0.35	9918	9356	8596	7164	4960	3484	2502
0.40	9955	9519	8891	7640	5581	4091	3036
0.45	9980	9647	9122	8041	6125	4652	3551
0.50	1.0002	9752	9315	8366	6603	5167	4042
0.55	0021	9838	9477	8647	7023	5633	4508
0.60	0036	9910	9614	8890	7399	6065	4945
0.65	0048	9974	9734	9103	7731	6459	5354
0.70	0059	1.0025	9833	9288	8030	6819	5737
0.75	0069	0072	9924	9451	8299	7148	6094
0.80	0079	0112	1.0003	9596	8517	7451	6427
0.85	0084	0149	0073	9726	8765	7731	6740
0.90	0091	0181	0134	9842	8969	7988	7031
0.95	0097	0211	0190	9948	9154	8228	7304
1.00	0102	0236	0242	1.0046	9324	8451	7560

$\tau \backslash \eta$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0×10^{-1}	5.0×10^{-1}
0.05	0.0135	0.0082	0.0052	0.0033	0.0021	0.0091	0.0039
0.10	0287	0173	0109	0069	0045	0190	0082
0.15	0471	0275	0172	0110	0071	0299	0128
0.20	0718	0395	0243	0154	0099	0419	0180
0.25	1039	0543	0325	0205	0131	0553	0237
0.30	1420	0727	0424	0263	0167	0702	0300
0.35	1843	0948	0543	0332	0209	0871	0371
0.40	2285	1201	0685	0414	0259	1065	0452
0.45	2734	1482	0850	0511	0317	1291	0545
0.50	3176	1780	1036	0624	0386	1558	0654
0.55	3609	2092	1240	0753	0466	1873	0781
0.60	4026	2411	1459	0896	0559	2246	0933
0.65	4424	2732	1690	1053	0662	2681	1114
0.70	4805	3052	1930	1222	0777	3185	1329
0.75	5165	3367	2175	1400	0902	3759	1581
0.80	5507	3678	2424	1587	1036	4404	1876
0.85	5832	3982	2674	1780	1178	5120	2214
0.90	6138	4278	2924	1977	1328	5903	2599
0.95	6428	4564	3174	2179	1483	6753	3031
1.00	6704	4842	3421	2384	1644	7665	3511

$$\bar{F}_\lambda(\tau, \frac{1}{k})$$

$\lambda \backslash \tau$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
0.99	4.5816	4.5128	4.4459	4.3350	4.1508	3.9903	3.8430
0.95	1.8093	1.7479	1.6893	1.5950	1.4458	1.3229	1.2159
0.9	1.1487	1.0926	1.0406	0.9586	0.8337	0.7352	0.6527
0.8	0.6763	0.6293	0.5868	0.5220	0.4283	0.3587	0.3036
0.7	0.4635	0.4240	0.3890	0.3369	0.2645	0.2132	0.1742
0.6	0.3341	0.3013	0.2727	0.2310	0.1748	0.1366	0.1085
0.5	0.2437	0.2171	0.1941	0.1613	0.1183	0.0900	0.0698
0.4×10^{-1}	1.7508	1.5418	1.3644	1.1143	0.7953	0.5913	0.4493
0.3×10^{-1}	1.1868	1.0334	0.9046	0.7263	0.5044	0.3666	0.2730

$\lambda \backslash \tau$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
0.99	3.7049	3.3890	3.1049	2.8464	2.6103	2.1961	1.8479
0.95	1.1204	0.9188	0.7567	0.6244	0.5157	0.3524	0.2410
0.9	0.5817	0.4405	0.3359	0.2570	0.1970	0.1161	0.0686
0.8×10^{-1}	2.5860	1.7580	1.2099	0.8381	0.5827	0.2835	0.1386
0.7×10^{-1}	1.4350	0.9034	0.5784	0.3739	0.2432	0.1039	0.0448
0.6×10^{-1}	0.8706	0.5157	0.3123	0.1916	0.1185	0.0460	0.0181
0.5×10^{-2}	5.4814	3.0899	1.7884	1.0521	0.6255	0.2256	0.0828
0.4×10^{-2}	3.4605	1.8697	1.0429	0.5930	0.3416	0.1162	0.0404
0.3×10^{-2}	2.0646	1.0715	0.5771	0.3180	0.1779	0.0575	0.0191

$$F_\lambda(\tau, \frac{1}{k})$$

$\lambda \backslash \tau$	0.01	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
1.00	1.0362	1.4445	1.4608	1.4715	1.8586	2.2271	2.5869
0.99	1.0324	1.1231	1.2205	1.3846	1.6623	1.9017	2.1148
0.95	1.0272	1.0999	1.1695	1.2795	1.4403	1.5543	1.6363
0.9	1.0231	1.0804	1.1314	1.2043	1.2915	1.3340	1.3482
0.8	1.0168	1.0529	1.0790	1.1054	1.1084	1.0781	1.0302
0.7	1.0119	1.0321	1.0410	1.0368	0.9902	0.9222	0.8466
0.6	1.0078	1.0153	1.0109	0.9847	0.9055	0.8155	0.7259
0.5	1.0041	1.0111	0.9863	0.9436	0.8419	0.7317	0.6420
0.4	1.0009	0.9890	0.9657	0.9103	0.7929	0.6817	0.5817
0.3	0.9979	0.9782	0.9479	0.8825	0.7537	0.6376	0.5364

$\lambda \backslash \tau$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
1.00	2.9419	3.8194	4.6902	5.5585	6.4256	8.1584	9.8907
0.99	2.3067	2.7112	3.0271	3.2700	3.4510	3.6626	3.7200
0.95	1.6938	1.7591	1.7461	1.6830	1.5887	1.3551	1.1103
0.9	1.3424	1.2721	1.1582	1.0272	0.8942	0.6513	0.4573
0.8	0.9727	0.8140	0.6596	0.5233	0.4089	0.2417	0.1386
0.7	0.7696	0.5896	0.4401	0.3229	0.2341	0.1198	0.0599
0.6	0.6411	0.4594	0.3224	0.2231	0.1530	0.0704	0.0318
0.5	0.5545	0.3775	0.2518	0.1675	0.1102	0.0469	0.0197
0.4×10^{-1}	4.9401	3.2378	2.0953	1.3450	0.8584	0.3454	0.1375
0.3×10^{-1}	4.4967	2.8644	1.8008	1.1345	0.7090	0.2746	0.1055

* Приведенные множители относятся к соответствующим строкам.

ՏԵՂԱՓՈԽՄԱՆ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐԻ ԱՂՅՈՒՍԱԿՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ո մ

Բերվում են $F(\tau, \eta)$ և $\bar{F}(\tau, \eta)$ ֆունկցիաների աղյուսակները λ -ի տարբեր արժեքների համար: Այս ֆունկցիաների միջոցով պարզորեն արտահայտվում է Ֆրեդհոլմի հավասարման $Z(\tau, \eta, \xi)$ կորիզը, որը կապ է հաստատում վերջավոր և կիսանվերջ հաստոյթյան շերտերում մոնոքրոմատիկ ճառագայթման տեղափոխման խնդիրների միջև իզոտրոպ ջրման դեպքում: $Z(\tau, \eta, \xi)$ ֆունկցիան նկարագրում է զուգահեռ ճառագայթներով լուսավորված կիսանվերջ շերտի ներքին ռեժիմը: Բացի այդ $F(\tau, \eta)$ և $\bar{F}(\tau, \xi)$ ֆունկցիաների միջոցով գրվում են տեղափոխման խնդիրների քվազիասիմպտոտիկ լուծումները վերջավոր օպտիկական հաստոյթյան շերտի համար:

R. R. ANDREASIAN

TABLES OF SOME FUNCTIONS OF RADIATIVE TRANSFER THEORY

Summary

Tables of $F(\tau, \eta)$ and $\bar{F}(\tau, \xi)$ functions for various values of λ are given. The kernel-function $Z(\tau, \eta, \xi)$ of Fredholm's equation coupling the radiative transfer problems for medium of finite optical thickness with that of semi-infinite medium is easily expressed in terms of these functions for the case of monochromatic isotropic scattering. The function $Z(\tau, \eta, \xi)$ describes the radiation field in semi-infinite medium illuminated by parallel beams. In addition, the quasiasymptotic solution of radiative transfer problems for medium of finite optical thickness may be written in terms of $F(\tau, \eta)$ and $\bar{F}(\tau, \xi)$ functions.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Мнацаканян, ДАН СССР, 325, 1049, 1975.
2. Э. Х. Даниелян, М. А. Мнацаканян, Сообщ. Бюраканской обсерватории, 46, 101, 1975.
3. И. Н. Минин, ДАН СССР, 120, 1, 1958.
4. К. Кейз, П. Цвейфель, Линейная теория переноса. М., «Мир», 1972.
5. J. L. Carlstedt, T. W. Mullikin, Ap. J., Suppl. Ser., 12, 113, 1966.
6. М. А. Мнацаканян, Астрофизика, 11, 659, 1975.
7. М. А. Мнацаканян, Астрофизика, 12, 451, 1976.