

Laboratory 9: Design of a Beta-Multiplier (BMR) Using the CD4007 CMOS Transistor Array

CAPTURED DATA							
CURRENT MIRROR				CASCODED CURRENT MIRROR			
NMOS		PMOS		NMOS		PMOS	
Voltage	Current	Voltage	Current	Voltage	Current	Voltage	Current
0	1.02E-08	0	0.00E+00	0	-4.68E-09	0	6.81E-12
0.01	3.73E-07	0.05	7.30E-11	0.01	8.15E-06	0.01	-1.49E-11
0.02	6.58E-07	0.1	1.08E-09	0.02	1.63E-05	0.02	-9.04E-12
0.03	9.02E-07	0.15	1.65E-09	0.03	2.44E-05	0.03	-2.91E-12
0.04	1.09E-06	0.2	7.80E-10	0.04	3.23E-05	0.04	5.16E-12
0.05	1.22E-06	0.25	1.83E-10	0.05	3.99E-05	0.05	-1.21E-11
0.06	1.32E-06	0.3	1.58E-12	0.06	4.72E-05	0.06	3.67E-12
0.07	1.39E-06	0.35	6.55E-12	0.07	5.45E-05	0.07	5.83E-12
0.08	1.45E-06	0.4	1.36E-12	0.08	6.15E-05	0.08	8.53E-12
0.09	1.49E-06	0.45	3.47E-12	0.09	6.82E-05	0.09	-2.82E-12
0.1	1.52E-06	0.5	1.05E-11	0.1	7.49E-05	0.1	-3.09E-12
0.11	1.54E-06	0.55	6.92E-12	0.11	8.14E-05	0.11	2.93E-11
0.12	1.55E-06	0.6	7.80E-11	0.12	8.74E-05	0.12	-5.83E-13
0.13	1.57E-06	0.65	3.39E-11	0.13	9.35E-05	0.13	8.67E-12
0.14	1.56E-06	0.7	1.63E-11	0.14	9.93E-05	0.14	-4.25E-12
0.15	1.57E-06	0.75	1.45E-11	0.15	0.000105	0.15	-3.14E-12
0.16	1.59E-06	0.8	5.86E-12	0.16	0.00011	0.16	4.24E-12
0.17	1.60E-06	0.85	8.17E-12	0.17	0.000116	0.17	4.38E-12
0.18	1.60E-06	0.9	6.64E-12	0.18	0.000121	0.18	3.37E-12
0.19	1.60E-06	0.95	8.29E-12	0.19	0.000125	0.19	2.66E-12
0.2	1.61E-06	1	1.21E-11	0.2	0.00013	0.2	1.33E-12
0.21	1.59E-06	1.05	6.48E-12	0.21	0.000134	0.21	3.28E-12
0.22	1.60E-06	1.1	1.16E-11	0.22	0.000138	0.22	8.26E-13
0.23	1.60E-06	1.15	1.06E-11	0.23	0.000142	0.23	2.74E-12
0.24	1.62E-06	1.2	1.27E-11	0.24	0.000146	0.24	8.22E-12
0.25	1.62E-06	1.25	1.44E-11	0.25	0.00015	0.25	1.87E-12
0.26	1.62E-06	1.3	1.40E-11	0.26	0.000153	0.26	1.14E-11
0.27	1.63E-06	1.35	6.33E-12	0.27	0.000156	0.27	5.12E-12
0.28	1.61E-06	1.4	1.68E-11	0.28	0.000159	0.28	1.65E-11
0.29	1.61E-06	1.45	2.90E-11	0.29	0.000162	0.29	1.26E-11
0.3	1.61E-06	1.5	3.69E-11	0.3	0.000164	0.3	4.83E-12
0.31	1.64E-06	1.55	1.08E-11	0.31	0.000167	0.31	7.42E-12
0.32	1.63E-06	1.6	2.81E-11	0.32	0.000169	0.32	3.22E-12
0.33	1.64E-06	1.65	6.29E-12	0.33	0.000171	0.33	3.74E-12
0.34	1.64E-06	1.7	7.07E-12	0.34	0.000173	0.34	1.72E-12

0.35	1.62E-06	1.75	2.69E-11	0.35	0.000174	0.35	2.62E-12
0.36	1.63E-06	1.8	1.52E-11	0.36	0.000176	0.36	6.28E-12
0.37	1.62E-06	1.85	9.54E-12	0.37	0.000177	0.37	1.23E-12
0.38	1.63E-06	1.9	1.20E-11	0.38	0.000179	0.38	1.71E-11
0.39	1.63E-06	1.95	1.09E-11	0.39	0.00018	0.39	-9.56E-12
0.4	1.65E-06	2	2.82E-11	0.4	0.000181	0.4	5.20E-12
0.41	1.65E-06	2.05	1.99E-11	0.41	0.000182	0.41	6.52E-12
0.42	1.65E-06	2.1	2.22E-11	0.42	0.000183	0.42	3.65E-12
0.43	1.65E-06	2.15	1.91E-11	0.43	0.000184	0.43	1.68E-12
0.44	1.63E-06	2.2	1.91E-11	0.44	0.000184	0.44	7.70E-12
0.45	1.63E-06	2.25	2.17E-11	0.45	0.000185	0.45	4.07E-12
0.46	1.63E-06	2.3	2.07E-11	0.46	0.000186	0.46	6.84E-12
0.47	1.64E-06	2.35	2.45E-11	0.47	0.000186	0.47	8.72E-12
0.48	1.64E-06	2.4	1.71E-11	0.48	0.000187	0.48	-1.42E-12
0.49	1.66E-06	2.45	1.86E-11	0.49	0.000187	0.49	3.42E-11
0.5	1.66E-06	2.5	2.26E-11	0.5	0.000188	0.5	-2.65E-14
0.51	1.66E-06	2.55	2.25E-11	0.51	0.000188	0.51	2.17E-11
0.52	1.65E-06	2.6	2.09E-11	0.52	0.000188	0.52	1.78E-12
0.53	1.64E-06	2.65	1.23E-12	0.53	0.000189	0.53	1.97E-12
0.54	1.64E-06	2.7	1.87E-11	0.54	0.000189	0.54	7.21E-12
0.55	1.64E-06	2.75	1.59E-11	0.55	0.000189	0.55	1.10E-12
0.56	1.64E-06	2.8	3.44E-11	0.56	0.00019	0.56	6.31E-12
0.57	1.64E-06	2.85	2.84E-11	0.57	0.00019	0.57	1.11E-11
0.58	1.67E-06	2.9	5.63E-11	0.58	0.00019	0.58	3.16E-11
0.59	1.67E-06	2.95	4.95E-11	0.59	0.00019	0.59	1.16E-10
0.6	1.67E-06	3	2.64E-11	0.6	0.000191	0.6	-2.64E-11
0.61	1.65E-06	3.05	4.21E-12	0.61	0.000191	0.61	7.20E-10
0.62	1.66E-06	3.1	1.92E-11	0.62	0.000191	0.62	1.23E-10
0.63	1.65E-06	3.15	2.38E-11	0.63	0.000191	0.63	5.23E-10
0.64	1.65E-06	3.2	2.37E-11	0.64	0.000191	0.64	2.62E-10
0.65	1.65E-06	3.25	2.52E-11	0.65	0.000191	0.65	3.08E-10
0.66	1.65E-06	3.3	2.71E-11	0.66	0.000192	0.66	-1.76E-10
0.67	1.68E-06	3.35	2.58E-11	0.67	0.000192	0.67	-2.79E-10
0.68	1.68E-06	3.4	2.83E-11	0.68	0.000192	0.68	-2.72E-11
0.69	1.68E-06	3.45	2.57E-11	0.69	0.000192	0.69	-1.64E-11
0.7	1.66E-06	3.5	2.93E-11	0.7	0.000192	0.7	-2.32E-11
0.71	1.67E-06	3.55	2.58E-11	0.71	0.000192	0.71	-3.14E-11
0.72	1.66E-06	3.6	2.60E-11	0.72	0.000192	0.72	1.11E-10
0.73	1.66E-06	3.65	3.09E-11	0.73	0.000192	0.73	-2.99E-11
0.74	1.67E-06	3.7	2.93E-11	0.74	0.000192	0.74	5.87E-11
0.75	1.69E-06	3.75	2.87E-11	0.75	0.000193	0.75	-8.93E-11

0.76	1.69E-06	3.8	2.96E-11	0.76	0.000193	0.76	-3.52E-11
0.77	1.69E-06	3.85	2.92E-11	0.77	0.000193	0.77	-3.11E-12
0.78	1.69E-06	3.9	2.92E-11	0.78	0.000193	0.78	-1.21E-11
0.79	1.66E-06	3.95	2.97E-11	0.79	0.000193	0.79	-1.00E-10
0.8	1.66E-06	4	3.01E-11	0.8	0.000193	0.8	-1.67E-11
0.81	1.67E-06	4.05	2.97E-11	0.81	0.000193	0.81	-1.38E-11
0.82	1.70E-06	4.1	3.09E-11	0.82	0.000193	0.82	-4.44E-12
0.83	1.69E-06	4.15	3.62E-11	0.83	0.000193	0.83	-1.34E-11
0.84	1.70E-06	4.2	3.04E-11	0.84	0.000193	0.84	-2.36E-11
0.85	1.69E-06	4.25	3.51E-11	0.85	0.000193	0.85	9.41E-12
0.86	1.67E-06	4.3	4.54E-11	0.86	0.000194	0.86	1.86E-11
0.87	1.67E-06	4.35	8.68E-11	0.87	0.000194	0.87	7.05E-12
0.88	1.67E-06	4.4	1.28E-10	0.88	0.000194	0.88	5.03E-11
0.89	1.69E-06	4.45	4.56E-11	0.89	0.000194	0.89	2.26E-10
0.9	1.70E-06	4.5	3.89E-11	0.9	0.000194	0.9	-2.83E-10
0.91	1.70E-06	4.55	6.04E-11	0.91	0.000194	0.91	2.16E-10
0.92	1.70E-06	4.6	1.27E-10	0.92	0.000194	0.92	-6.12E-10
0.93	1.69E-06	4.65	2.69E-10	0.93	0.000194	0.93	-3.81E-11
0.94	1.70E-06	4.7	3.97E-09	0.94	0.000194	0.94	5.46E-11
0.95	1.67E-06	4.75	4.68E-09	0.95	0.000194	0.95	3.21E-11
0.96	1.68E-06	4.8	5.32E-09	0.96	0.000194	0.96	1.46E-10
0.97	1.68E-06	4.85	9.65E-09	0.97	0.000194	0.97	-5.71E-10
0.98	1.70E-06	4.9	5.84E-08	0.98	0.000194	0.98	-3.27E-12
0.99	1.69E-06	4.95	3.57E-07	0.99	0.000194	0.99	-8.73E-12
1	1.70E-06	5	1.59E-06	1	0.000194	1	7.69E-11
1.01	1.71E-06			1.01	0.000194	1.01	6.99E-10
1.02	1.70E-06			1.02	0.000194	1.02	9.27E-11
1.03	1.68E-06			1.03	0.000195	1.03	-1.87E-10
1.04	1.68E-06			1.04	0.000195	1.04	1.56E-11
1.05	1.68E-06			1.05	0.000195	1.05	-4.72E-11
1.06	1.69E-06			1.06	0.000195	1.06	-5.92E-12
1.07	1.72E-06			1.07	0.000195	1.07	-3.27E-11
1.08	1.71E-06			1.08	0.000195	1.08	5.14E-12
1.09	1.72E-06			1.09	0.000195	1.09	1.84E-11
1.1	1.72E-06			1.1	0.000195	1.1	-3.26E-12
1.11	1.69E-06			1.11	0.000195	1.11	-3.01E-12
1.12	1.68E-06			1.12	0.000195	1.12	4.16E-12
1.13	1.69E-06			1.13	0.000195	1.13	-6.68E-13
1.14	1.69E-06			1.14	0.000195	1.14	7.76E-12
1.15	1.69E-06			1.15	0.000195	1.15	3.17E-12
1.16	1.72E-06			1.16	0.000195	1.16	2.45E-11

1.17	1.72E-06				1.17	0.000195	1.17	-3.88E-11
1.18	1.72E-06				1.18	0.000195	1.18	4.92E-11
1.19	1.69E-06				1.19	0.000195	1.19	4.04E-11
1.2	1.70E-06				1.2	0.000195	1.2	-2.18E-11
1.21	1.69E-06				1.21	0.000195	1.21	-1.27E-11
1.22	1.70E-06				1.22	0.000195	1.22	1.93E-11
1.23	1.70E-06				1.23	0.000195	1.23	2.65E-12
1.24	1.70E-06				1.24	0.000195	1.24	1.91E-11
1.25	1.73E-06				1.25	0.000196	1.25	2.19E-11
1.26	1.72E-06				1.26	0.000196	1.26	-3.95E-11
1.27	1.72E-06				1.27	0.000196	1.27	5.44E-11
1.28	1.71E-06				1.28	0.000196	1.28	1.36E-11
1.29	1.71E-06				1.29	0.000196	1.29	1.88E-10
1.3	1.69E-06				1.3	0.000196	1.3	-1.00E-10
1.31	1.70E-06				1.31	0.000196	1.31	-4.65E-10
1.32	1.70E-06				1.32	0.000196	1.32	-5.33E-10
1.33	1.73E-06				1.33	0.000196	1.33	-1.30E-10
1.34	1.73E-06				1.34	0.000196	1.34	5.57E-11
1.35	1.73E-06				1.35	0.000196	1.35	-3.50E-11
1.36	1.73E-06				1.36	0.000196	1.36	-2.84E-11
1.37	1.70E-06				1.37	0.000196	1.37	8.97E-11
1.38	1.71E-06				1.38	0.000196	1.38	-6.18E-11
1.39	1.70E-06				1.39	0.000196	1.39	5.23E-11
1.4	1.71E-06				1.4	0.000196	1.4	-6.44E-11
1.41	1.71E-06				1.41	0.000196	1.41	1.73E-10
1.42	1.74E-06				1.42	0.000196	1.42	1.98E-11
1.43	1.73E-06				1.43	0.000196	1.43	-6.64E-12
1.44	1.73E-06				1.44	0.000196	1.44	3.11E-11
1.45	1.73E-06				1.45	0.000196	1.45	4.59E-11
1.46	1.70E-06				1.46	0.000196	1.46	-4.19E-11
1.47	1.70E-06				1.47	0.000196	1.47	-4.38E-11
1.48	1.71E-06				1.48	0.000196	1.48	7.91E-11
1.49	1.74E-06				1.49	0.000196	1.49	7.19E-12
1.5	1.73E-06				1.5	0.000196	1.5	1.17E-11
1.51	1.74E-06				1.51	0.000196	1.51	2.44E-12
1.52	1.74E-06				1.52	0.000196	1.52	8.72E-12
1.53	1.73E-06				1.53	0.000196	1.53	5.43E-12
1.54	1.71E-06				1.54	0.000196	1.54	-3.02E-11
1.55	1.71E-06				1.55	0.000196	1.55	5.84E-12
1.56	1.71E-06				1.56	0.000197	1.56	1.40E-11
1.57	1.72E-06				1.57	0.000197	1.57	2.35E-12

1.58	1.75E-06				1.58	0.000197	1.58	1.12E-10
1.59	1.74E-06				1.59	0.000197	1.59	9.30E-11
1.6	1.74E-06				1.6	0.000197	1.6	-2.44E-11
1.61	1.75E-06				1.61	0.000197	1.61	-9.62E-12
1.62	1.74E-06				1.62	0.000197	1.62	1.10E-11
1.63	1.71E-06				1.63	0.000197	1.63	2.42E-11
1.64	1.71E-06				1.64	0.000197	1.64	5.94E-11
1.65	1.71E-06				1.65	0.000197	1.65	9.81E-13
1.66	1.72E-06				1.66	0.000197	1.66	9.41E-12
1.67	1.75E-06				1.67	0.000197	1.67	1.57E-11
1.68	1.75E-06				1.68	0.000197	1.68	-1.23E-11
1.69	1.75E-06				1.69	0.000197	1.69	9.80E-12
1.7	1.74E-06				1.7	0.000197	1.7	1.30E-11
1.71	1.74E-06				1.71	0.000197	1.71	2.18E-10
1.72	1.72E-06				1.72	0.000197	1.72	1.06E-10
1.73	1.73E-06				1.73	0.000197	1.73	1.04E-11
1.74	1.72E-06				1.74	0.000197	1.74	7.76E-10
1.75	1.72E-06				1.75	0.000197	1.75	-3.10E-10
1.76	1.75E-06				1.76	0.000197	1.76	-5.69E-10
1.77	1.75E-06				1.77	0.000197	1.77	-4.60E-11
1.78	1.75E-06				1.78	0.000197	1.78	-4.42E-11
1.79	1.75E-06				1.79	0.000197	1.79	4.57E-12
1.8	1.75E-06				1.8	0.000197	1.8	8.05E-13
1.81	1.72E-06				1.81	0.000197	1.81	-1.35E-11
1.82	1.72E-06				1.82	0.000197	1.82	-4.00E-11
1.83	1.73E-06				1.83	0.000197	1.83	-1.90E-11
1.84	1.75E-06				1.84	0.000197	1.84	1.68E-11
1.85	1.74E-06				1.85	0.000197	1.85	-3.57E-10
1.86	1.76E-06				1.86	0.000197	1.86	4.98E-12
1.87	1.75E-06				1.87	0.000197	1.87	1.18E-10
1.88	1.75E-06				1.88	0.000197	1.88	-3.15E-11
1.89	1.76E-06				1.89	0.000197	1.89	4.75E-11
1.9	1.73E-06				1.9	0.000197	1.9	1.64E-11
1.91	1.73E-06				1.91	0.000197	1.91	1.96E-11
1.92	1.73E-06				1.92	0.000197	1.92	3.11E-11
1.93	1.74E-06				1.93	0.000197	1.93	-5.55E-11
1.94	1.74E-06				1.94	0.000197	1.94	-1.95E-11
1.95	1.76E-06				1.95	0.000197	1.95	1.57E-12
1.96	1.76E-06				1.96	0.000197	1.96	1.48E-12
1.97	1.76E-06				1.97	0.000197	1.97	-1.04E-10
1.98	1.73E-06				1.98	0.000197	1.98	6.83E-11

1.99	1.73E-06			1.99	0.000197	1.99	5.87E-11
2	1.73E-06			2	0.000197	2	6.82E-11
2.01	1.74E-06			2.01	0.000197	2.01	-5.99E-12
2.02	1.76E-06			2.02	0.000197	2.02	-1.34E-12
2.03	1.76E-06			2.03	0.000197	2.03	-1.49E-11
2.04	1.77E-06			2.04	0.000197	2.04	5.53E-12
2.05	1.73E-06			2.05	0.000197	2.05	-4.04E-12
2.06	1.75E-06			2.06	0.000197	2.06	5.09E-11
2.07	1.73E-06			2.07	0.000197	2.07	-1.14E-11
2.08	1.74E-06			2.08	0.000197	2.08	1.31E-10
2.09	1.74E-06			2.09	0.000197	2.09	2.78E-11
2.1	1.74E-06			2.1	0.000197	2.1	1.04E-10
2.11	1.77E-06			2.11	0.000197	2.11	-4.94E-11
2.12	1.77E-06			2.12	0.000197	2.12	-8.56E-11
2.13	1.76E-06			2.13	0.000197	2.13	5.38E-12
2.14	1.74E-06			2.14	0.000197	2.14	-3.13E-11
2.15	1.76E-06			2.15	0.000197	2.15	-4.01E-11
2.16	1.74E-06			2.16	0.000197	2.16	5.49E-12
2.17	1.74E-06			2.17	0.000197	2.17	1.52E-11
2.18	1.74E-06			2.18	0.000197	2.18	2.31E-11
2.19	1.77E-06			2.19	0.000197	2.19	8.02E-12
2.2	1.77E-06			2.2	0.000197	2.2	5.16E-12
2.21	1.77E-06			2.21	0.000197	2.21	7.84E-12
2.22	1.77E-06			2.22	0.000197	2.22	1.03E-11
2.23	1.75E-06			2.23	0.000197	2.23	2.95E-12
2.24	1.77E-06			2.24	0.000197	2.24	-6.88E-14
2.25	1.74E-06			2.25	0.000197	2.25	-2.05E-12
2.26	1.74E-06			2.26	0.000197	2.26	-1.24E-11
2.27	1.75E-06			2.27	0.000197	2.27	1.29E-10
2.28	1.78E-06			2.28	0.000197	2.28	5.48E-11
2.29	1.77E-06			2.29	0.000197	2.29	-1.69E-10
2.3	1.77E-06			2.3	0.000197	2.3	1.18E-10
2.31	1.78E-06			2.31	0.000197	2.31	1.02E-11
2.32	1.77E-06			2.32	0.000197	2.32	-1.05E-11
2.33	1.75E-06			2.33	0.000197	2.33	5.84E-11
2.34	1.75E-06			2.34	0.000197	2.34	2.83E-11
2.35	1.75E-06			2.35	0.000197	2.35	2.01E-11
2.36	1.76E-06			2.36	0.000197	2.36	-1.05E-11
2.37	1.78E-06			2.37	0.000197	2.37	-1.31E-11
2.38	1.77E-06			2.38	0.000197	2.38	1.73E-11
2.39	1.78E-06			2.39	0.000197	2.39	-7.85E-12

2.4	1.79E-06			2.4	0.000197	2.4	5.85E-12
2.41	1.78E-06			2.41	0.000197	2.41	9.67E-11
2.42	1.75E-06			2.42	0.000197	2.42	1.78E-11
2.43	1.76E-06			2.43	0.000197	2.43	6.64E-12
2.44	1.75E-06			2.44	0.000197	2.44	1.04E-10
2.45	1.75E-06			2.45	0.000197	2.45	-1.27E-11
2.46	1.78E-06			2.46	0.000197	2.46	-8.59E-12
2.47	1.78E-06			2.47	0.000197	2.47	5.37E-11
2.48	1.78E-06			2.48	0.000197	2.48	1.07E-11
2.49	1.78E-06			2.49	0.000197	2.49	1.44E-11
2.5	1.78E-06			2.5	0.000197	2.5	1.91E-11
2.51	1.76E-06			2.51	0.000197	2.51	8.23E-11
2.52	1.76E-06			2.52	0.000197	2.52	-1.07E-11
2.53	1.76E-06			2.53	0.000197	2.53	1.87E-11
2.54	1.76E-06			2.54	0.000197	2.54	-1.96E-12
2.55	1.79E-06			2.55	0.000197	2.55	6.48E-11
2.56	1.79E-06			2.56	0.000197	2.56	4.18E-11
2.57	1.78E-06			2.57	0.000197	2.57	4.78E-11
2.58	1.76E-06			2.58	0.000197	2.58	-1.98E-10
2.59	1.77E-06			2.59	0.000197	2.59	1.87E-11
2.6	1.76E-06			2.6	0.000197	2.6	-2.56E-10
2.61	1.76E-06			2.61	0.000197	2.61	1.22E-10
2.62	1.78E-06			2.62	0.000197	2.62	1.28E-10
2.63	1.79E-06			2.63	0.000197	2.63	-2.19E-10
2.64	1.79E-06			2.64	0.000197	2.64	4.48E-12
2.65	1.79E-06			2.65	0.000197	2.65	6.16E-11
2.66	1.79E-06			2.66	0.000197	2.66	1.60E-10
2.67	1.76E-06			2.67	0.000197	2.67	-8.61E-11
2.68	1.76E-06			2.68	0.000197	2.68	1.79E-11
2.69	1.76E-06			2.69	0.000197	2.69	3.23E-10
2.7	1.80E-06			2.7	0.000197	2.7	-1.70E-10
2.71	1.79E-06			2.71	0.000197	2.71	4.69E-10
2.72	1.79E-06			2.72	0.000197	2.72	3.56E-10
2.73	1.80E-06			2.73	0.000197	2.73	1.14E-10
2.74	1.77E-06			2.74	0.000197	2.74	2.21E-11
2.75	1.79E-06			2.75	0.000197	2.75	-8.81E-11
2.76	1.77E-06			2.76	0.000197	2.76	-5.12E-11
2.77	1.77E-06			2.77	0.000197	2.77	1.76E-10
2.78	1.78E-06			2.78	0.000197	2.78	-2.13E-10
2.79	1.82E-06			2.79	0.000197	2.79	6.94E-11
2.8	1.80E-06			2.8	0.000197	2.8	6.01E-11

2.81	1.81E-06				2.81	0.000197	2.81	-6.00E-11
2.82	1.81E-06				2.82	0.000197	2.82	-1.36E-11
2.83	1.78E-06				2.83	0.000197	2.83	9.18E-11
2.84	1.78E-06				2.84	0.000197	2.84	1.42E-10
2.85	1.78E-06				2.85	0.000197	2.85	-2.27E-10
2.86	1.78E-06				2.86	0.000197	2.86	2.74E-11
2.87	1.77E-06				2.87	0.000197	2.87	1.57E-12
2.88	1.78E-06				2.88	0.000197	2.88	-1.01E-11
2.89	1.80E-06				2.89	0.000197	2.89	1.66E-10
2.9	1.81E-06				2.9	0.000197	2.9	-7.73E-11
2.91	1.82E-06				2.91	0.000197	2.91	-7.13E-11
2.92	1.79E-06				2.92	0.000197	2.92	-4.51E-11
2.93	1.76E-06				2.93	0.000197	2.93	1.26E-10
2.94	1.78E-06				2.94	0.000197	2.94	-1.06E-11
2.95	1.78E-06				2.95	0.000197	2.95	-4.81E-11
2.96	1.78E-06				2.96	0.000197	2.96	1.80E-10
2.97	1.81E-06				2.97	0.000197	2.97	5.96E-11
2.98	1.82E-06				2.98	0.000197	2.98	3.35E-11
2.99	1.81E-06				2.99	0.000197	2.99	1.91E-11
3	1.79E-06				3	0.000197	3	2.38E-11
3.01	1.79E-06				3.01	0.000197	3.01	2.29E-11
3.02	1.77E-06				3.02	0.000197	3.02	5.83E-11
3.03	1.78E-06				3.03	0.000197	3.03	4.62E-11
3.04	1.78E-06				3.04	0.000197	3.04	1.47E-10
3.05	1.79E-06				3.05	0.000197	3.05	-5.94E-11
3.06	1.81E-06				3.06	0.000197	3.06	1.90E-11
3.07	1.81E-06				3.07	0.000197	3.07	2.71E-11
3.08	1.81E-06				3.08	0.000197	3.08	2.46E-11
3.09	1.78E-06				3.09	0.000197	3.09	2.37E-10
3.1	1.79E-06				3.1	0.000197	3.1	-2.19E-10
3.11	1.78E-06				3.11	0.000197	3.11	-4.39E-12
3.12	1.78E-06				3.12	0.000197	3.12	3.70E-11
3.13	1.82E-06				3.13	0.000197	3.13	4.49E-11
3.14	1.82E-06				3.14	0.000197	3.14	2.47E-12
3.15	1.80E-06				3.15	0.000197	3.15	1.20E-11
3.16	1.79E-06				3.16	0.000197	3.16	2.09E-11
3.17	1.80E-06				3.17	0.000197	3.17	1.60E-11
3.18	1.78E-06				3.18	0.000197	3.18	1.12E-11
3.19	1.79E-06				3.19	0.000197	3.19	2.39E-11
3.2	1.81E-06				3.2	0.000197	3.2	2.09E-11
3.21	1.82E-06				3.21	0.000197	3.21	3.65E-11

3.22	1.82E-06				3.22	0.000197	3.22	1.16E-11
3.23	1.81E-06				3.23	0.000197	3.23	2.15E-11
3.24	1.82E-06				3.24	0.000197	3.24	-1.04E-11
3.25	1.79E-06				3.25	0.000197	3.25	1.36E-11
3.26	1.79E-06				3.26	0.000197	3.26	2.26E-11
3.27	1.79E-06				3.27	0.000197	3.27	5.47E-11
3.28	1.82E-06				3.28	0.000197	3.28	1.13E-11
3.29	1.81E-06				3.29	0.000197	3.29	2.77E-11
3.3	1.82E-06				3.3	0.000197	3.3	-1.37E-11
3.31	1.82E-06				3.31	0.000197	3.31	-2.73E-12
3.32	1.79E-06				3.32	0.000197	3.32	1.14E-10
3.33	1.79E-06				3.33	0.000197	3.33	2.42E-10
3.34	1.79E-06				3.34	0.000197	3.34	9.05E-12
3.35	1.83E-06				3.35	0.000197	3.35	2.02E-11
3.36	1.83E-06				3.36	0.000197	3.36	2.07E-12
3.37	1.82E-06				3.37	0.000197	3.37	1.22E-11
3.38	1.82E-06				3.38	0.000197	3.38	2.15E-11
3.39	1.80E-06				3.39	0.000197	3.39	7.12E-12
3.4	1.80E-06				3.4	0.000197	3.4	3.99E-11
3.41	1.79E-06				3.41	0.000197	3.41	6.72E-12
3.42	1.80E-06				3.42	0.000197	3.42	1.87E-11
3.43	1.81E-06				3.43	0.000197	3.43	5.58E-11
3.44	1.83E-06				3.44	0.000197	3.44	1.29E-11
3.45	1.82E-06				3.45	0.000197	3.45	5.86E-12
3.46	1.82E-06				3.46	0.000197	3.46	1.35E-11
3.47	1.82E-06				3.47	0.000197	3.47	7.08E-11
3.48	1.79E-06				3.48	0.000197	3.48	-2.32E-11
3.49	1.80E-06				3.49	0.000197	3.49	5.36E-12
3.5	1.80E-06				3.5	0.000197	3.5	1.23E-11
3.51	1.83E-06				3.51	0.000197	3.51	-3.74E-10
3.52	1.82E-06				3.52	0.000197	3.52	-5.89E-10
3.53	1.82E-06				3.53	0.000197	3.53	-4.03E-10
3.54	1.83E-06				3.54	0.000197	3.54	5.16E-10
3.55	1.80E-06				3.55	0.000197	3.55	-4.42E-10
3.56	1.80E-06				3.56	0.000197	3.56	1.34E-11
3.57	1.80E-06				3.57	0.000197	3.57	6.09E-11
3.58	1.82E-06				3.58	0.000197	3.58	3.16E-11
3.59	1.81E-06				3.59	0.000197	3.59	-9.23E-11
3.6	1.83E-06				3.6	0.000197	3.6	-1.50E-10
3.61	1.83E-06				3.61	0.000197	3.61	-7.61E-12
3.62	1.83E-06				3.62	0.000197	3.62	-4.63E-11

3.63	1.82E-06				3.63	0.000197	3.63	-1.55E-11
3.64	1.80E-06				3.64	0.000197	3.64	2.35E-11
3.65	1.80E-06				3.65	0.000197	3.65	-5.70E-12
3.66	1.81E-06				3.66	0.000197	3.66	4.25E-11
3.67	1.84E-06				3.67	0.000197	3.67	2.38E-10
3.68	1.83E-06				3.68	0.000197	3.68	1.55E-10
3.69	1.84E-06				3.69	0.000197	3.69	-3.32E-10
3.7	1.83E-06				3.7	0.000197	3.7	-1.58E-10
3.71	1.80E-06				3.71	0.000197	3.71	8.79E-12
3.72	1.80E-06				3.72	0.000197	3.72	-6.19E-12
3.73	1.81E-06				3.73	0.000197	3.73	1.03E-10
3.74	1.84E-06				3.74	0.000197	3.74	6.14E-12
3.75	1.83E-06				3.75	0.000197	3.75	-1.12E-12
3.76	1.84E-06				3.76	0.000197	3.76	-6.96E-13
3.77	1.84E-06				3.77	0.000197	3.77	3.97E-12
3.78	1.81E-06				3.78	0.000197	3.78	1.30E-11
3.79	1.80E-06				3.79	0.000197	3.79	1.67E-11
3.8	1.81E-06				3.8	0.000197	3.8	1.76E-11
3.81	1.82E-06				3.81	0.000197	3.81	2.50E-11
3.82	1.82E-06				3.82	0.000197	3.82	2.83E-11
3.83	1.84E-06				3.83	0.000197	3.83	5.67E-11
3.84	1.84E-06				3.84	0.000197	3.84	1.92E-11
3.85	1.83E-06				3.85	0.000197	3.85	2.85E-11
3.86	1.81E-06				3.86	0.000197	3.86	2.19E-11
3.87	1.81E-06				3.87	0.000197	3.87	8.75E-11
3.88	1.81E-06				3.88	0.000197	3.88	1.69E-10
3.89	1.82E-06				3.89	0.000197	3.89	-1.76E-10
3.9	1.84E-06				3.9	0.000197	3.9	4.16E-11
3.91	1.83E-06				3.91	0.000197	3.91	3.93E-12
3.92	1.84E-06				3.92	0.000197	3.92	9.44E-11
3.93	1.83E-06				3.93	0.000197	3.93	1.12E-11
3.94	1.81E-06				3.94	0.000197	3.94	1.37E-11
3.95	1.81E-06				3.95	0.000197	3.95	-2.14E-11
3.96	1.82E-06				3.96	0.000197	3.96	3.14E-11
3.97	1.84E-06				3.97	0.000197	3.97	2.19E-11
3.98	1.83E-06				3.98	0.000197	3.98	1.53E-11
3.99	1.84E-06				3.99	0.000197	3.99	-4.15E-11
4	1.84E-06				4	0.000197	4	-2.41E-11
4.01	1.81E-06				4.01	0.000197	4.01	4.69E-11
4.02	1.81E-06				4.02	0.000197	4.02	7.55E-11
4.03	1.82E-06				4.03	0.000197	4.03	1.95E-11

4.04	1.83E-06			4.04	0.000197	4.04	8.93E-11
4.05	1.83E-06			4.05	0.000197	4.05	9.35E-11
4.06	1.85E-06			4.06	0.000197	4.06	1.41E-10
4.07	1.84E-06			4.07	0.000197	4.07	1.87E-10
4.08	1.83E-06			4.08	0.000197	4.08	2.71E-10
4.09	1.81E-06			4.09	0.000197	4.09	3.81E-10
4.1	1.82E-06			4.1	0.000197	4.1	5.40E-10
4.11	1.82E-06			4.11	0.000197	4.11	7.66E-10
4.12	1.82E-06			4.12	0.000197	4.12	1.10E-09
4.13	1.85E-06			4.13	0.000197	4.13	1.58E-09
4.14	1.85E-06			4.14	0.000197	4.14	2.27E-09
4.15	1.84E-06			4.15	0.000197	4.15	3.27E-09
4.16	1.82E-06			4.16	0.000197	4.16	4.69E-09
4.17	1.82E-06			4.17	0.000197	4.17	6.85E-09
4.18	1.82E-06			4.18	0.000197	4.18	9.66E-09
4.19	1.82E-06			4.19	0.000197	4.19	1.38E-08
4.2	1.85E-06			4.2	0.000197	4.2	2.00E-08
4.21	1.85E-06			4.21	0.000197	4.21	2.86E-08
4.22	1.85E-06			4.22	0.000197	4.22	4.11E-08
4.23	1.85E-06			4.23	0.000197	4.23	5.80E-08
4.24	1.82E-06			4.24	0.000197	4.24	8.25E-08
4.25	1.82E-06			4.25	0.000197	4.25	1.18E-07
4.26	1.82E-06			4.26	0.000197	4.26	1.65E-07
4.27	1.84E-06			4.27	0.000197	4.27	2.31E-07
4.28	1.84E-06			4.28	0.000197	4.28	3.21E-07
4.29	1.85E-06			4.29	0.000197	4.29	4.37E-07
4.3	1.86E-06			4.3	0.000197	4.3	5.94E-07
4.31	1.84E-06			4.31	0.000197	4.31	7.99E-07
4.32	1.82E-06			4.32	0.000197	4.32	1.08E-06
4.33	1.83E-06			4.33	0.000197	4.33	1.40E-06
4.34	1.84E-06			4.34	0.000197	4.34	1.81E-06
4.35	1.83E-06			4.35	0.000197	4.35	2.31E-06
4.36	1.85E-06			4.36	0.000197	4.36	2.88E-06
4.37	1.85E-06			4.37	0.000197	4.37	3.58E-06
4.38	1.84E-06			4.38	0.000197	4.38	4.38E-06
4.39	1.82E-06			4.39	0.000197	4.39	5.27E-06
4.4	1.83E-06			4.4	0.000197	4.4	6.32E-06
4.41	1.84E-06			4.41	0.000197	4.41	7.48E-06
4.42	1.83E-06			4.42	0.000197	4.42	8.77E-06
4.43	1.86E-06			4.43	0.000197	4.43	1.01E-05
4.44	1.86E-06			4.44	0.000197	4.44	1.17E-05

4.45	1.86E-06				4.45	0.000197	4.45	1.34E-05
4.46	1.83E-06				4.46	0.000197	4.46	1.52E-05
4.47	1.83E-06				4.47	0.000197	4.47	1.71E-05
4.48	1.83E-06				4.48	0.000197	4.48	1.92E-05
4.49	1.83E-06				4.49	0.000197	4.49	2.14E-05
4.5	1.86E-06				4.5	0.000197	4.5	2.37E-05
4.51	1.85E-06				4.51	0.000197	4.51	2.62E-05
4.52	1.86E-06				4.52	0.000197	4.52	2.88E-05
4.53	1.86E-06				4.53	0.000197	4.53	3.15E-05
4.54	1.83E-06				4.54	0.000197	4.54	3.43E-05
4.55	1.83E-06				4.55	0.000197	4.55	3.73E-05
4.56	1.83E-06				4.56	0.000197	4.56	4.04E-05
4.57	1.85E-06				4.57	0.000197	4.57	4.36E-05
4.58	1.84E-06				4.58	0.000197	4.58	4.70E-05
4.59	1.86E-06				4.59	0.000197	4.59	5.04E-05
4.6	1.86E-06				4.6	0.000197	4.6	5.40E-05
4.61	1.86E-06				4.61	0.000197	4.61	5.78E-05
4.62	1.84E-06				4.62	0.000197	4.62	6.16E-05
4.63	1.84E-06				4.63	0.000197	4.63	6.55E-05
4.64	1.84E-06				4.64	0.000197	4.64	6.96E-05
4.65	1.84E-06				4.65	0.000197	4.65	7.39E-05
4.66	1.87E-06				4.66	0.000197	4.66	7.81E-05
4.67	1.87E-06				4.67	0.000197	4.67	8.26E-05
4.68	1.87E-06				4.68	0.000197	4.68	8.72E-05
4.69	1.83E-06				4.69	0.000197	4.69	9.17E-05
4.7	1.84E-06				4.7	0.000197	4.7	9.66E-05
4.71	1.84E-06				4.71	0.000197	4.71	0.000102
4.72	1.85E-06				4.72	0.000197	4.72	0.000107
4.73	1.86E-06				4.73	0.000197	4.73	0.000112
4.74	1.85E-06				4.74	0.000197	4.74	0.000117
4.75	1.87E-06				4.75	0.000197	4.75	0.000123
4.76	1.86E-06				4.76	0.000197	4.76	0.000128
4.77	1.86E-06				4.77	0.000197	4.77	0.000134
4.78	1.84E-06				4.78	0.000197	4.78	0.000139
4.79	1.84E-06				4.79	0.000197	4.79	0.000145
4.8	1.84E-06				4.8	0.000197	4.8	0.000151
4.81	1.84E-06				4.81	0.000197	4.81	0.000157
4.82	1.87E-06				4.82	0.000197	4.82	0.000163
4.83	1.87E-06				4.83	0.000197	4.83	0.000169
4.84	1.87E-06				4.84	0.000197	4.84	0.000176
4.85	1.86E-06				4.85	0.000197	4.85	0.000182

4.86	1.85E-06				4.86	0.000197	4.86	0.000189
4.87	1.84E-06				4.87	0.000197	4.87	0.000196
4.88	1.84E-06				4.88	0.000197	4.88	0.000202
4.89	1.84E-06				4.89	0.000197	4.89	0.000209
4.9	1.85E-06				4.9	0.000197	4.9	0.000216
4.91	1.88E-06				4.91	0.000197	4.91	0.000223
4.92	1.87E-06				4.92	0.000197	4.92	0.000231
4.93	1.86E-06				4.93	0.000197	4.93	0.000238
4.94	1.84E-06				4.94	0.000197	4.94	0.000245
4.95	1.85E-06				4.95	0.000197	4.95	0.000253
4.96	1.84E-06				4.96	0.000197	4.96	0.00026
4.97	1.85E-06				4.97	0.000197	4.97	0.000268
4.98	1.88E-06				4.98	0.000197	4.98	0.000276
4.99	1.87E-06				4.99	0.000197	4.99	0.000284
5	1.87E-06				5	0.000197	5	0.000292