Министерство образования и науки РФ
Новосибирский Государственный Технический Университет

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

По курсу: «Основы передачи дискретных сообщений».

«Разработка системы кодирования/декодирования циклического кода».

Новосибирск
2006

Содержание

1. Задание стр.3
2. Этапы выполнения работы стр.3
3. Исходные данные стр.3
4. Методические указания стр.3
5. Определение числа проверочных элементов стр.4
6. Выбор образующего полинома стр.4
7. Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки стр.22
8. Изображение схемы устройства кодирования стр.22
9. Изображение схемы устройства декодирования стр.23
10. Оценка вероятности необнаруживаемой ошибки на выходе системы передачи стр.24
11. Список литературы стр.25

Задание. Разработать систему кодирования/декодирования циклического кода для n -элементного первичного кода, который обнаруживает t_0 и исправляет $t_и$ ошибок. Оценить вероятность получения необнаруживаемой ошибки на выходе системы, если $P_{ош}$ в канале связи меняется от 10^{-6} до 10^{-2}.

Этапы выполнения работы:

1. Определение числа проверочных элементов.
2. Выбор образующего полинома.
3. Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки.
4. Изображение схем устройств кодирования, декодирования.
5. Построение графика появления необнаруживаемой ошибки при изменении вероятности ошибки в канале связи.

Исходные данные. Необходимые для решения задачи исходные данные выбираются по таблице 1 в соответствии с полученным вариантом.

Таблица 1

Исходные данные для вариантов расчетно-графической работы.

Вариант №	Количество элементов в коде k	Количество исправляемых ошибок $t_и$	Вариант №	Количество элементов в коде k	Количество исправляемых ошибок $t_и$
1	5	1	21	7	4
2	6	5	22	8	3
3	7	3	23	9	1
4	8	2	24	5	5
5	9	4	25	6	1
6	10	1	26	7	2
7	5	2	27	8	5
8	6	4	28	6	6
9	7	6	29	7	1
10	8	1	30	5	3
11	9	3	31	5	5
12	10	2	32	6	2
13	5	3	33	7	4
14	6	3	34	6	6
15	7	5	35	9	3
16	8	4	36	8	4
17	9	2	37	10	2
18	10	3	38	5	4
19	5	4	39	5	5
20	6	2	40	8	3

Методические указания. Прежде чем приступить к выполнению задания, изучите по источникам: [1]-циклические коды, [2]-коды исправляющие ошибки.

Расчётно-графическое задание должно содержать следующие разделы: исходные данные, этапы выполнения работы, вычисления, заключение.

Определение числа проверочных элементов. Исходя из заданных k и t_u необходимо решить систему уравнений:

$$\begin{cases} r \geq \log_2\left(1+\sum_{i=1}^{t_u}\frac{(k+r)!}{i!\cdot(k+r-i)!}\right) \\ n = k+r \end{cases}$$

Таким образом, число проверочных элементов в коде равно r, а всего элементов в коде равно n.

Выбор образующего полинома. После определения проверочных разрядов r, выбирается образующий полином G(x) (многочлен) степени, равной r.

Образующий полином G(x) должен обладать некоторыми свойствами:

1) Остатки от деления должны быть все разные, т.е. его нельзя составить из степеней низших порядков, он неприводимый.
2) Число остатков у этого полинома должно быть равно количеству ошибок в коде, т.е. такие полиномы примитивные.

В этом пункте даются таблицы, с помощью которых можно найти все неприводимые многочлены степени 16 или меньше. В таблицах указаны некоторые свойства этих многочленов и соотношения между ними. Приводятся примитивные многочлены с минимальным числом ненулевых коэффициентов и многочлены, принадлежащие всем возможным показателям для каждой степени от 17 до 34.

Многочлены даны в восьмеричном представлении. Каждый символ в таблице обозначает три двоичных знака в соответствии со следующим кодом:

0 000 2 010 4 100 6 110
1 001 3 011 5 101 7 111

Коэффициенты многочленов в двоичной записи расположены в порядке убывания, так что коэффициент при слагаемом высшего порядка расположен слева. Например, 3525 обозначает многочлен 10-й степени. В двоичной записи числу 3525 эквивалентно число 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1, и соответствующий многочлен равен:

$$G(X) = X^{10} + X^9 + X^8 + X^6 + X^4 + X^2 + 1.$$

Двойственный многочлен неприводимого многочлена также неприводим, а двойственный многочлен примитивного многочлена примитивен. Поэтому каждый раз в таблице приводится либо сам многочлен, либо двойственный многочлен. Каждая запись в таблице, оканчивающаяся некоторой буквой, соответствует некоторому неразложимому многочлену указанной степени. Для степеней от 2 до 16 этими многочленами, а также двойственными к ним исчерпываются все неразложимые многочлены этих степеней.

Буквы, которые приведены после восьмеричного представления многочлена, дают о нем следующую информацию:

A, B, C, D	Не примитивный
E, F, G, H	Примитивный
A, B, E, F	Корни линейно зависимы
C, D, G, H	Корни линейно независимы
A, C, E, G	Корни двойственного многочлена линейно зависимы
B, D, F, H	Корни двойственного многочлена линейно независимы

СТЕПЕНЬ 2	1 7H				
СТЕПЕНЬ 3	1 13F				
СТЕПЕНЬ 4	1 23F	3 37D	5 07		
СТЕПЕНЬ 5	1 45E	3 75G	5 67H		
СТЕПЕНЬ 6	1 103F	3 127B	5 147H	7 111A	9 015
11 155E	21 007				
СТЕПЕНЬ 7	1 211E	3 217E	5 235E	7 367H	9 277E
11 325G	13 203F	19 313H	21 345G		
СТЕПЕНЬ 8	1 435E	3 567B	5 763D	7 551E	9 675C
11 747H	13 453F	15 727D	17 023	19 545E	21 613D
23 543F	25 433B	27 477B	37 537F	43 703H	45 471A
51 037	85 007				
СТЕПЕНЬ 9	1 1021E	3 1131E	5 1461G	7 1231A	9 1423G
11 1055E	13 1167F	15 1541E	17 1333F	19 1605G	21 1027A
23 1751E	25 1743H	27 1617H	29 1559H	35 1401C	37 1157F
39 1715E	41 1563H	43 1713H	45 1175E	51 1725G	53 1225E
55 1275E	73 0013	75 1773G	77 1511C	83 1425G	85 1267E
СТЕПЕНЬ 10	1 2011E	3 2017B	5 2415E	7 3771G	9 2257B
11 2065A	13 2157F	15 2653B	17 3515G	19 2773F	21 3753D
23 2033F	25 2443F	27 3573D	29 2461E	31 3043D	33 0075C
35 3023H	37 3543F	39 2107B	41 2745E	43 2431E	45 3061C
47 3177H	49 3525G	51 2547B	53 2617F	55 3453D	57 3121C
59 3471G	69 2701A	71 3323H	73 3507H	75 2437B	77 2413B
83 3623H	85 2707E	87 2311A	89 2327F	91 3265G	93 3777D
99 0067	101 2055E	103 3575G	105 3607C	107 3171G	109 2047F
147 2355A	149 3025G	155 2251A	165 0051	171 3315C	173 3337H
179 3211G	341 0007				
СТЕПЕНЬ 11	1 4005E	3 4445E	5 4215E	7 4055E	9 6015G
11 7413H	13 4143F	15 4563F	17 4053F	19 5023F	21 5623F
23 4757B	25 4577F	27 6233H	29 6673H	31 7237H	33 7335G
35 4505E	37 5337F	39 5263F	41 5361E	43 5171E	45 6637H
47 7173H	49 5711E	51 5221E	53 6307H	55 6211G	57 5747F
59 4533F	61 4341E	67 6711G	69 6777D	71 7715G	73 6343H
75 5227H	77 6263H	79 5235E	81 7431G	83 6455G	85 5247F
87 5265E	89 5343B	91 4767F	93 5607F	99 4603F	101 6561G
103 7107H	105 7041G	107 4251E	109 5675E	111 4173F	113 4707F
115 7311C	117 5463F	119 5755E	137 6675G	139 7655G	141 5531E
147 7243H	149 7621G	151 7161G	153 4731E	155 4451E	157 6557H
163 7745G	165 7317H	167 5205E	169 4565E	171 6765G	173 7535G
179 4653F	181 5411E	183 5545E	185 7565G	199 6543H	201 5613F
203 6013H	205 7647H	211 6507H	213 6037H	215 7363H	217 7201G
219 7273H	293 7723H	299 4303B	301 5007F	307 7555G	309 4261E
331 6447H	333 5141E	339 7461G	341 5253F		
СТЕПЕНЬ 12	1 10123F	3 12133B	5 10115A	7 12153B	9 11765A
11 15647E	13 12513B	15 13077B	17 16533H	19 16047H	21 10065A
23 11015E	25 13377B	27 14405A	29 14127H	31 17673H	33 13311A
35 10377B	37 13565E	39 13321A	41 15341G	43 15053H	45 15173C
47 15621E	49 17703C	51 10355A	53 15321G	55 10201A	57 12331A
59 11417E	61 13505E	63 10761A	65 00141	67 13275E	69 16663C
71 11471E	73 16237E	75 16267D	77 15115C	79 12515E	81 17545C
83 12255E	85 11673B	87 17361A	89 11271E	91 10011A	93 14755C
95 17705A	97 17121G	99 17323D	101 14227H	103 12117E	105 13617A
107 14135G	109 14711G	111 15415C	113 13131E	115 13223A	117 16475C
119 14315C	121 16521E	123 13475A	133 11433B	135 10571A	137 15437G
139 12067F	141 13571A	143 12111A	145 16535C	147 17657D	149 12147F
151 14717F	153 13517B	155 14241C	157 14675G	163 10663F	165 10621A

СТЕПЕНЬ 12--ПРОДОЛЖЕНИЕ

167	16115G	169	16547C	171	10213B	173	12247E	175	16757D	177	16017C
179	17675E	181	10151E	183	14111A	185	14037A	187	14613H	189	13535A
195	00165	197	11441E	199	10321E	201	14067D	203	13157B	205	14513D
207	10603A	209	11067F	211	14433F	213	16457D	215	10653B	217	13563B
219	11657B	221	17513C	227	12753F	229	13431E	231	10167B	233	11313F
235	11411A	237	13737B	239	13425E	273	00023	275	14601C	277	16021G
279	16137D	281	17025G	283	15723F	285	17141A	291	15775A	293	11477F
295	11463B	297	17073C	299	16401C	301	12315A	307	14221E	309	11763B
311	12705E	313	14357F	315	17777D	325	00163	327	17233D	329	11637B
331	16407F	333	11703A	339	16003C	341	11561E	343	12673B	345	14537D
347	17711G	349	13701E	355	10467B	357	15347C	359	11075E	361	16363F
363	11045A	365	11265A	371	14043D	397	12727F	403	14373D	405	13003B
407	17057G	409	10437F	411	10077B	421	14271G	423	14313D	425	14155C
427	10245A	429	11073B	435	10743B	437	12623F	439	12007F	441	15353D
455	00111	585	00013	587	14545G	589	16311G	595	13413A	597	12265A
603	14411C	613	15413H	619	17147F	661	10605E	683	10737F	685	16355C
691	15701G	693	12345A	715	00133	717	16571C	819	00037	1365	00007

СТЕПЕНЬ 13

		1	20033F	3	23261E	5	24623F	7	23517F	9	30741G
11	21643F	13	30171G	15	21277F	17	27777F	19	35051G	21	34723H
23	34047H	25	32535G	27	31425G	29	37505G	31	36515G	33	26077F
35	35673H	37	20635E	39	33763H	41	25745E	43	36575G	45	26653F
47	21133F	49	22441E	51	30417H	53	32517H	55	37335G	57	25327F
59	23231E	61	25511E	63	26533F	65	33343H	67	33727H	69	27271E
71	25017F	73	26041E	75	21103F	77	27263F	79	24513F	81	32311G
83	31743H	85	24037F	87	30711G	89	32641G	91	24657F	93	32437H
95	20213F	97	25633F	99	31303H	101	22525E	103	34627H	105	25775E
107	21607F	109	25363F	111	27217F	113	33741G	115	37611G	117	23077F
119	21263F	121	31011G	123	27051E	125	35477H	131	34151G	133	27405E
135	34641G	137	32445G	139	36375G	141	22675E	143	36073H	145	35121G
147	36501G	149	33057H	151	36403H	153	35567H	155	23167F	157	36217H
159	22333F	161	32333H	163	24703F	165	33163H	167	32757H	169	23761E
171	24031E	173	30025G	175	37145G	177	31327H	179	27221E	181	25577F
183	22203F	185	37437H	187	27537F	189	31035G	195	24763F	197	20245E
199	20503F	201	20761E	203	25555E	205	30357H	207	33037H	209	34401G
211	32715G	213	21447F	215	27421E	217	20363F	219	33501G	221	20425E
223	32347H	225	20677F	227	22307F	229	33441G	231	33643H	233	24165E
235	27427F	237	24601E	239	36721G	241	34363H	243	21673F	245	32167H
247	21661E	265	33357H	267	26341E	269	31653H	271	37511G	273	23003F
275	22657F	277	25035E	279	23267F	281	34005G	283	34555G	285	24205E
291	26611E	293	32671G	295	25245E	297	31407H	299	33471G	301	22613F
303	35645G	305	32371G	307	34517H	309	26225E	311	35561G	313	25663F
315	24043F	317	30643H	323	20157F	325	37151G	327	24667F	329	33325G
331	32467H	333	30667H	335	22631E	337	26617F	339	20275E	341	36625G
343	20341E	345	37527H	347	31333H	349	31071G	355	23353F	357	26243F
359	21453F	361	36015G	363	36667H	365	34767H	367	34341G	389	34547H
371	35465G	373	24421E	375	23563F	377	36037H	391	31267H	393	27133F
395	30705G	397	30465G	399	35315G	401	32231G	403	32207H	405	26101E
407	22567F	409	21755E	411	22455E	413	33705G	419	37621G	421	21405E
423	30117H	425	23021E	427	21525E	429	36465G	431	33013H	433	27531E
435	24675E	437	33133H	439	34261G	441	33405G	443	34655G	453	32173H
455	33455G	457	35165G	459	22705E	461	37123H	463	27111E	465	35455G
467	31457H	469	23055E	471	30777H	473	37653H	475	24325E	477	31251G
547	35163H	549	33433H	551	37243H	553	27515E	555	32137H	557	26743F
563	30277H	565	20627F	567	35057H	569	24315E	571	24727F	581	30331G
583	34273H	585	23207F	587	31113H	589	36023H	595	27373F	597	20737F
599	36235G	601	21575E	603	26215E	605	21211E	611	20311E	613	34003H
615	34027H	617	20065E	619	22051E	621	22127F	627	23621E	629	24465E
651	26457F	653	31201G	659	34035G	661	27227F	663	22561E	665	21615E
667	22013F	669	23365E	675	26213F	677	26775E	679	32635G	681	33631G
683	32749H	685	31767H	691	34413H	693	22037F	695	30651G	697	26565E
711	22141E	713	22471E	715	35271G	717	37445G	723	22717F	725	26505E
727	24411E	729	24575E	731	23707F	733	25173F	739	21367F	741	25161E
743	24147F	793	36307H	795	24417F	805	20237F	807	36771G	809	37327H
811	27735E	813	31223H	819	36373H	821	33121G	823	32751G	825	33523H

СТЕПЕНЬ 13--ПРОДОЛЖЕНИЕ

839	26415E	841	23737F	843	25425E	845	34603H	851	31047H	853	37305G
855	21315E	857	35777H	859	32725G	869	20571E	871	30301G	873	34757H
875	21067F	877	25151E	1171	27513F	1173	33721G	1179	34775G	1189	23571E
1195	27411E	1197	20457F	1203	21557F	1205	30177H	1227	26347F	1229	27477F
1235	34243H	1237	27235E	1323	25175E	1325	31231G	1331	31131G	1333	25503F
1355	33045G	1357	24253F	1363	35351G	1365	26053F				

СТЕПЕНЬ 14

1	42103F	3	40547B	5	43333E	7	51761E	9	54055A
11	40503F	13	77141G	15	47645A	17	62677G	19	44103F	21	46425A
23	45145E	25	76303G	27	62603D	29	64457G	31	57231E	33	52737B
35	64167F	37	60153F	39	62115C	41	55753F	43	72427D	45	64715A
47	70423H	49	47153F	51	67653D	53	53255E	55	41753F	57	74247D
59	40725E	61	42667F	63	65301A	65	67517H	67	45653F	69	72501C
71	67425G	73	42163F	75	73757D	77	45555E	79	74561G	81	60523B
83	53705E	85	40123E	87	41403B	89	56625E	91	70311E	93	75547C
95	45627F	97	67335G	99	56733A	101	53253F	103	66411E	105	57745A
107	65551G	109	43017F	111	62125A	113	71073E	115	67333H	117	70677C
119	52215E	121	44177F	123	70535C	125	46327F	127	71747D	129	00203
131	61335G	133	43161E	135	46047B	137	60645G	139	40317F	141	47727A
143	65001G	145	54335E	147	76175C	149	65153H	151	50351E	153	42711A
155	41625E	157	44435E	159	41163A	161	47667F	163	41441E	165	54175A
167	45713F	169	75267H	171	72051C	173	64223H	175	42337F	177	51275A
179	65155E	181	63015E	183	57521A	185	67173H	187	50661E	189	41735A
191	50645E	193	72433F	195	47043B	197	65133H	199	53543F	201	62431A
203	42777F	205	47203F	207	46605A	209	64377H	211	73725G	213	43611A
215	42301A	217	51145E	219	44307B	221	73647H	223	74427H	225	53747A
227	45511E	229	42637F	231	63117D	233	40363E	235	75201G	237	63155C
239	72717G	241	56557F	243	75363D	245	70553F	247	66675G	249	55501A
251	60263H	261	53043B	263	75303F	265	74315E	267	66031A	269	62505G
271	60057H	273	54473A	275	60253F	277	45671E	279	71525C	281	61443E
283	64635G	285	64475C	287	67401G	289	44203F	291	50343A	293	77747H
295	54101E	297	65645A	299	41177F	301	65661A	303	42361A	305	43047F
307	45563F	309	50717A	311	53233E	313	67101G	315	62251C	317	64251E
323	40635E	325	46113E	327	44367B	329	40665E	331	63331G	333	71545C
335	73107H	337	42727F	339	43775A	341	65667E	343	61677H	345	53525A
347	52723F	349	42323F	351	41433B	353	43173E	355	46305E	357	45663B
359	71315E	361	44031E	363	73457B	365	52577E	367	52621E	369	40063B
371	52027F	373	45201E	375	77001C	377	45737E	379	64035G	381	52225A
387	00253	389	60765G	391	66545G	393	71323A	395	62767G	397	73137H
399	40145A	401	63265G	403	47551E	405	71711C	407	40353F	409	76055G
411	70065C	413	73527F	415	67201G	417	43723B	419	61251E	421	47357F
423	62261C	425	50575E	427	61267H	429	40511A	431	71721G	433	65121G
435	61053D	437	45371E	439	54627E	441	77703A	443	65057H	445	76225E
451	73071G	453	52553B	455	60025E	457	60471G	459	53513B	461	67303H
463	42763F	465	52261A	467	53657F	469	75443F	471	67267D	473	53373B
475	65165E	477	44037B	479	54737F	481	61175E	483	65031A	485	51707E
487	57627F	489	57251A	491	44073F	493	45761E	495	63463C	529	65277F
531	55247B	533	56171E	535	63513F	537	43377B	539	45641E	541	63227H
547	54243F	549	62055C	551	53061E	553	46321E	555	51431A	557	71147H
559	64053D	561	41551A	563	75521E	565	46701E	567	53763B	569	56463F
571	77057G	573	41105A	579	41171A	581	41307F	583	70425E	585	74117D
587	50135E	589	67737H	591	47615A	593	53057F	595	55103F	597	54443B
599	53051E	601	61555G	603	64157D	605	57407F	611	64653F	613	65513H
615	73603D	617	47525E	619	55165E	621	64215C	623	76377H	625	57365E
627	50557B	629	45725E	631	71301G	633	56465A	635	51745A	645	00217
647	47233F	649	53015E	651	53361A	653	46215E	655	50613E	657	77211C
659	46565E	661	44141E	663	55771A	665	71263G	667	41315E	669	62225C
675	51565A	677	76267H	679	62467H	681	64003C	683	71645G	685	76223G
687	52627A	689	70665G	691	45773F	693	64033D	695	45533E	697	50007F
699	45257B	701	45311E	707	44023F	709	72153G	711	60117D	713	46617E
715	70461G	717	47513B	719	65575E	721	56435E	723	67157C	725	71403G
727	46107F	729	65007A	731	50667B	733	55331E	739	52017F	741	51317B
743	66163F	745	70767G	747	70215C	749	76401G	751	63043H	753	63753D
755	43317F	781	77031G	783	45617B	785	52603F	787	57503F	789	63667D
791	75761G	793	60075G	795	72307B	797	51633F	803	57475E	805	61533G

СТЕПЕНЬ 14--ПРОДОЛЖЕНИЕ

807	60561C	809	53575E	811	62027H	813	64633C	815	67123F	817	43445A
819	73655C	821	54003F	823	62347F	825	63271C	827	71337F	837	57715A
839	54635E	841	46505E	843	64407C	845	57017E	847	54751E	849	42417A
851	57033F	853	54077F	855	42567B	857	50455E	859	62533H	861	42411A
867	74133D	869	72441G	871	43577F	873	52353B	875	55325E	877	67527G
879	75605C	881	52467F	883	61757F	885	66105C	887	51261E	889	62723D
903	00375	905	63537H	907	52457E	909	44735A	911	62413H	913	51671E
915	41001A	917	70773H	919	56031E	921	60227D	923	71345G	925	46125E
931	40655E	933	44221A	935	55323F	937	76005E	939	55435A	941	42531E
943	62671E	945	74277D	947	64617G	949	52137F	951	56637B	953	47753F
955	46773F	1093	72155G	1095	56067A	1097	63007E	1099	47111E	1101	54021A
1107	44523B	1109	54257F	1111	63567H	1113	43215A	1115	73665G	1117	45335E
1123	44147E	1125	62731C	1127	41657F	1129	77235G	1131	65643B	1133	51055E
1139	47637F	1141	40071E	1143	47771A	1161	00271	1163	57541E	1165	57107F
1171	61621G	1173	51511A	1175	57201E	1177	70251G	1179	43633B	1181	53315E
1187	44343F	1189	55705E	1191	40413B	1193	64641E	1195	44567E	1197	46451A
1203	60241C	1205	65705E	1207	71117H	1209	66703D	1211	53477F	1221	45355A
1223	74531G	1225	74607H	1227	71763C	1229	76707H	1235	60235G	1237	47673F
1239	54321A	1241	75571G	1243	77515G	1245	57611A	1251	55643B	1253	46175E
1255	74357H	1257	70267D	1259	46461E	1301	77345G	1303	51243F	1305	76151C
1307	56061E	1309	66427G	1315	54517F	1317	72465C	1319	50733F	1321	74045G
1323	71057D	1325	73143F	1331	51231E	1333	70201C	1335	77631C	1337	64021G
1351	72643H	1353	41777B	1355	71675G	1357	63073H	1363	47537E	1365	61261A
1367	65227H	1369	55073F	1371	77727B	1373	61363H	1379	43701E	1381	65147H
1383	52267B	1385	63153F	1387	72337G	1389	56607A	1395	40371A	1397	42721A
1419	00211	1421	75273F	1427	73555G	1429	67225G	1431	76617C	1433	74711E
1435	50325E	1437	70713C	1443	72513D	1445	57737F	1447	61333G	1449	40327A
1451	55111E	1453	40633F	1459	61641G	1461	65315C	1463	43647F	1465	67621G
1479	62745C	1481	41755E	1483	65727F	1485	74263D	1587	41573B	1589	55631E
1591	66405A	1593	60121C	1607	71615E	1609	77615G	1611	41447B	1613	46437F
1619	70633H	1621	65615G	1623	64605C	1625	55075E	1627	73151G	1637	75033H
1639	57327F	1641	66277D	1643	56007F	1645	55703F	1651	77277D	1677	00345
1683	57743A	1685	42645E	1687	50045E	1689	74255C	1691	53623E	1701	50477B
1703	52071E	1705	61237H	1707	67533B	1709	55417F	1715	45173E	1717	61461G
1719	43731A	1721	56717E	1735	54041E	1737	44613A	1739	70341G	1741	52065E
1747	56345E	1749	44441A	1751	76663H	1753	50777F	1755	70443D	2341	55471E
2347	53727F	2349	65637C	2355	57143B	2357	44741E	2379	67627D	2381	77177G
2387	51213E	2389	70273H	2395	62101G	2405	50241E	2411	65263H	2413	41241A
2451	00357	2453	76047H	2459	75723F	2469	73145C	2475	61377D	2477	41357F
2643	56421A	2645	76213H	2667	64213D	2709	00313	2731	41235E	2733	67605C
2739	44537B	2741	76505G	2763	65375C	2765	50721E	2771	75517H	2861	65357G
2867	47121E	5461	00007								

СТЕПЕНЬ 15

1	100003F	3	102043F	5	110013F	7	125253B	9	102067F
11	104307F	13	100317F	15	177775E	17	103451E	19	110075E
21	127701A	23	102061E	25	114725E	27	103251E	29	163005G
31	103437A	33	112611E	35	137733B	37	120265E	39	117423F
41	106341E	43	161007H	45	174003E	47	113337E	49	125263B
51	126007E	53	105257E	55	114467E	57	177207G	59	147047F
61	111511E	63	127635A	65	114633E	67	133663F	69	102171E
71	170465G	73	131427E	75	161615E	77	136143A	79	115155E
81	123067F	83	102561E	85	170057H	87	125235E	89	173117E
91	125747B	93	124677B	95	134531E	97	125507F	99	171737G
101	152417F	103	142305G	105	146255C	107	120043F	109	136173F
111	122231E	113	164705G	115	177757F	117	146637E	119	177535C
121	102643F	123	103145E	125	112751E	127	151537G	129	115135E
131	137067E	133	122707A	135	174443E	137	100541E	139	112273F
141	145573F	143	114273F	145	124511E	147	122563B	149	140703F
151	101361A	153	103125E	155	150451C	157	147303G	159	123023F
161	103751A	163	154463H	165	177541G	167	101561E	169	144473G
171	162375G	173	131013F	175	117767A	177	160521G	179	164727G
181	102367E	183	147363F	185	132367E	187	172431E	189	133627B
191	156333E	193	114505E	195	176561G	197	152235G	199	127143F
201	176133E	203	123075A	205	173357G	207	117143E	209	144461E
211	151447G	213	173661E	215	151043F	217	142327B		

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

219 166775E	221 153143G	223 172213F	225 105213E	227 156053H
229 156745G	231 170623B	233 140373G	235 152361G	237 142157H
239 117633F	241 103605E	243 116361E	245 137523A	247 101705E
249 116135E	251 102337E	253 173515G	259 136321A	261 120447F
263 117511E	265 115141E	267 173613F	269 131735E	271 114225E
273 121125A	275 136577F	277 113227E	279 114533B	281 166151E
283 112231E	285 165033E	287 120177B	289 117547F	291 126051E
293 111335E	295 177101G	297 143703G	299 106047E	301 137427B
303 110427F	305 131211E	307 110037F	309 160511G	311 153731G
313 144275G	315 151513C	317 133775E	319 134447E	321 127347E
323 163767H	325 110717E	327 175001E	329 100377A	331 125121E
333 136237F	335 132103F	337 171035G	339 132651E	341 134105A
343 100261A	345 170227H	347 101233F	349 100445E	351 144707G
353 165355E	355 150243H	357 163353C	359 114041E	361 113025E
363 104447F	365 143301G	367 165011G	369 137361E	371 117201A
373 141655G	375 160113G	377 106715E	379 140575E	381 112123E
387 140733F	389 124243E	391 116073E	393 147321E	395 123721E
397 150225G	399 134741A	401 157111G	403 134411A	405 172317G
407 153327E	409 140573H	411 113625E	413 101673B	415 170543F
417 176735E	419 115307F	421 141635E	423 157241G	425 153005E
427 167051A	429 177175G	431 146331G	433 166541G	435 102513F
437 123121E	439 162463G	441 134037B	443 174571E	445 123433F
447 150167H	449 175465E	451 113255E	453 137325A	455 123045A
457 133571E	459 135215E	461 110221E	463 157435E	465 121437A
467 177707G	469 143501C	471 161667F	473 157427G	475 150671G
477 112407F	479 165563E	481 112053E	483 135363B	485 130617F
487 125613F	489 114713F	491 165113G	493 143733G	495 162155E
497 135017B	499 126753F	501 137765E	503 106577E	521 112113F
523 105555E	525 153425C	527 115313A	529 105761E	531 132165E
533 176147H	535 114621E	537 135751E	539 152763C	541 124757F
543 112245E	545 123221E	547 141757G	549 160547F	551 101331E
553 156065C	555 156725G	557 113373E	559 137643F	561 156237G
563 141151G	565 126015E	567 171335C	569 146717H	571 130305E
573 121355E	579 166021G	581 145361C	583 134325E	585 157155E
587 124647E	589 163761C	591 114457E	593 155243G	595 153137D
597 137253F	599 151551G	601 113645E	603 150305G	605 163745G
607 165473F	609 113057B	611 160173H	613 177663F	615 161117H
617 144115E	619 156635G	621 150633H	623 115061A	625 143253H
627 165451G	629 160305E	631 146025E	633 106751E	635 132625E
637 160553D	643 123561E	645 116637F	647 111423E	649 117107E
651 166761C	653 153555G	655 132127F	657 112333E	659 135267F
661 146727H	663 132753F	665 143343A	667 131705E	669 141005E
671 113147F	673 125323F	675 123235E	677 103653F	679 173025C
681 120661E	683 154545G	685 133553F	687 132001E	689 153773G
691 175241G	693 160237B	695 171131E	697 172415E	699 145111G
701 122603F	707 170507C	709 160757G	711 171207G	713 147553B
715 112365E	717 146111E	719 122003F	721 121273B	723 122005E
725 135401E	727 102441E	729 175515G	731 132507E	733 130223F
735 142713C	737 102615E	739 105713F	741 134241E	743 173643F
745 163617G	747 175043E	749 132051A	751 104217F	753 115523F
755 120247B	757 164447H	759 173667F	761 137051E	775 104073B
777 177065C	779 117071E	781 115537E	783 135201E	785 146643F
787 113465E	789 152263G	791 177617D	793 104755E	795 147415G
797 126001E	799 170307F	801 174425E	803 112475E	805 173263C
807 176643H	809 130303F	811 125471E	813 173711G	815 165547E
817 163723G	819 116075A	821 150677G	823 175227G	825 166407H
827 152447H	829 126205E	835 120557E	837 160335A	839 125543E
841 144377H	843 100713E	845 121251E	847 141123D	849 174517F
851 106251E	853 116277F	855 106611E	857 174563H	859 140023H
861 132037A	863 147767G	865 164531G	867 155065E	869 146263F
871 160401G	873 102057F	875 146133C	877 117021E	879 147003F
881 127723F	883 120471E	885 162455G	887 130627F	889 152135C
891 157057H	901 162153F	903 151755C	905 170277H	907 165633H
909 173105E	911 102507F	913 176037H	915 171627G	917 162171C
919 130745E	921 177517H	923 114327F	925 127167F	927 133113E

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

929	160461E	931	117137B	933	134323F	935	123361E	937	105237F
939	166737F	941	147571G	943	127743F	945	116351A	947	157315E
949	162645G	951	162403G	953	105335E	955	124767E	957	175301E
963	134755E	965	116645E	967	143307G	969	124125E	971	155261G
973	104163A	975	167753F	977	127423F	979	115667F	981	140171E
983	133041E	985	156767H	987	116037A	989	142267G	991	130635E
1057	000057	1059	104427F	1061	113075E	1063	162133H	1065	120717F
1067	144713F	1069	121605E	1071	122225A	1073	134657E	1075	130125E
1077	177621G	1079	110741E	1081	136745E	1083	152531G	1085	115455A
1091	161235G	1093	144137G	1095	140675E	1097	145277G	1099	114303B
1101	101507E	1103	115271E	1105	151735E	1107	157205G	1109	114011E
1111	171125E	1113	147071A	1115	134721E	1117	122123F	1123	104735E
1125	133011E	1127	162337A	1129	105261E	1131	101427E	1133	156563F
1135	103663E	1137	146043H	1139	151403H	1141	100157A	1143	163653E
1145	105413F	1147	143651C	1157	156157E	1159	102463F	1161	151025G
1163	176657H	1165	166425G	1167	103617E	1169	160021A	1171	161277H
1173	165565G	1175	152153F	1177	111243E	1179	165655G	1181	134165E
1187	171467H	1189	150161E	1191	122011E	1193	125403F	1195	170007H
1197	167765C	1199	103415E	1201	137703E	1203	111563F	1205	147305G
1207	156257F	1209	175177B	1211	141317B	1213	177467H	1219	140421G
1221	127071E	1223	142457F	1225	122021A	1227	146771E	1229	110211E
1231	134567F	1233	156321G	1235	114335E	1237	111603E	1239	121275A
1241	110103E	1243	127161E	1245	163273H	1251	144533F	1253	173135C
1255	155445E	1257	140441E	1259	103761E	1261	173523F	1263	167307F
1265	127457F	1267	102205A	1269	112251E	1291	106311E	1293	141633F
1295	135151A	1297	106641E	1299	102265E	1301	164453G	1303	163071G
1305	111641E	1307	134403E	1309	102667A	1315	177055E	1317	115373F
1319	150231G	1321	175651G	1323	160377B	1325	136063E	1327	101073F
1329	165303G	1331	116675E	1333	140221A	1335	100201E	1337	103223B
1339	105415E	1341	122445E	1347	143631E	1349	137441E	1351	104421A
1353	154023H	1355	127225E	1357	176427H	1359	151265C	1361	150215E
1363	144225G	1365	115205A	1367	123307E	1369	133437E	1371	166653E
1373	101515E	1379	126023B	1381	166553H	1383	172701E	1385	140271G
1387	121143E	1389	111577E	1391	132747E	1393	143057C	1395	111137B
1397	127401E	1399	150317E	1401	177731G	1415	155335G	1417	123057F
1419	117715E	1421	162657B	1423	171745G	1425	130527F	1427	144467G
1429	115045E	1431	177115G	1433	155751G	1435	103767A	1437	115127E
1443	176741E	1445	141475G	1447	112553E	1449	154307D	1451	105621E
1453	170051G	1455	147707F	1457	160445A	1459	161031E	1461	131405E
1463	164121A	1465	111003F	1467	167331E	1469	165311G	1475	157405G
1477	140557A	1479	156655G	1481	164561G	1483	114231E	1485	106407F
1487	111033F	1489	172123G	1491	146667D	1493	143523G	1495	170765G
1497	105725E	1499	132155E	1501	150261G	1507	122517E	1509	107567E
1511	166267E	1561	153461C	1563	166011G	1565	133445E	1571	156365G
1573	176111G	1575	137331A	1577	165407G	1579	106445E	1581	145551C
1583	124341E	1585	127215E	1587	135005E	1589	117731A	1591	110141E
1593	152345G	1595	164441G	1605	172621G	1607	143567G	1609	153443H
1611	146203E	1613	120417F	1615	103553F	1617	110567A	1619	126067F
1621	140747F	1623	107037F	1625	135503E	1627	126735E	1629	172445G
1635	117131E	1637	105173F	1639	105071E	1641	174167G	1643	114745A
1645	133407A	1647	136215E	1649	153113H	1651	141321E	1653	132523F
1655	136335E	1657	167255E	1671	146301G	1673	131265A	1675	120133F
1677	157557E	1679	107711E	1681	174751E	1683	133257F	1685	151217G
1687	144653C	1689	176203H	1691	155213H	1693	135207F	1699	131367F
1701	146543C	1703	130033F	1705	166311A	1707	150213G	1709	143227F
1711	176013G	1713	147751G	1715	131543B	1717	131111E	1719	111267F
1721	144151G	1723	110433F	1733	171173F	1735	116367F	1737	115421E
1739	112223F	1741	111635E	1743	157165C	1745	135223F	1747	106143F
1749	176015G	1751	142461G	1753	154233E	1755	114677F	1757	103363A
1763	150327F	1765	126325E	1767	126105A	1769	111713F	1771	172303B
1773	170763G	1775	124175E	1777	176357F	1807	164667E	1809	136611E
1811	163123E	1813	151037D	1815	121431E	1817	110165E	1819	172005G
1821	104265E	1827	154763A	1829	152703D	1831	163555G	1833	135021E
1835	124071E	1837	164247H	1839	166113H	1841	101625A	1843	145427H
1845	106633F	1847	155437E	1849	174633H	1851	161657H	1861	174605G

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

1863	136701E	1865	144425E	1867	126747F	1869	157441C	1871	167015E
1873	142737H	1875	152301E	1877	131727E	1879	120221E	1881	102147E
1883	106457B	1885	152253H	1891	157645A	1893	141541G	1895	170325E
1897	141677C	1899	102733E	1901	135443F	1903	124251E	1905	150731G
1907	127137F	1909	100347F	1911	130415A	2185	147161G	2187	154247F
2189	161205G	2195	101313E	2197	175203F	2199	154507G	2201	121055A
2203	113061E	2205	170211C	2211	102763E	2213	167367H	2215	106503F
2217	133641E	2219	160175C	2221	161061E	2227	103035E	2229	173037F
2231	130737F	2233	166137C	2235	130017F	2245	122213F	2247	144577D
2249	117027F	2251	106273F	2253	107217F	2259	146373F	2261	153445C
2263	145727D	2265	121451A	2267	146607F	2269	113543F	2275	161013A
2277	177131G	2279	112633E	2281	137545E	2283	140227F	2285	112377F
2323	123163F	2325	100725A	2327	162315G	2329	155027G	2331	173551C
2333	132357F	2339	141231E	2341	117457F	2343	143403H	2345	124005A
2347	137601E	2349	143271G	2355	143727F	2357	107447F	2359	136401A
2361	157711G	2363	170337E	2373	166257D	2375	131733E	2377	176453H
2379	116057F	2381	156773H	2387	114371A	2389	155505G	2391	100641E
2393	151573E	2395	106713F	2397	177751G	2403	175601G	2405	177563G
2407	155175G	2409	170367G	2411	132015E	2413	126375E	2419	170433F
2421	151747G	2443	173153B	2445	111505E	2451	127243F	2453	107323F
2455	106745E	2457	165327B	2459	153577H	2461	150341G	2467	155737H
2469	150005G	2471	146007A	2473	146155E	2475	117655E	2477	101023E
2483	126227F	2485	173163B	2487	103175E	2489	105143F	2491	174743G
2501	101433F	2503	155757H	2505	121017F	2507	100425E	2509	126657E
2515	172363H	2517	120463E	2519	154561G	2601	126771E	2603	156161E
2605	147725G	2611	177527D	2613	121641E	2615	111365E	2617	125057E
2631	142611G	2633	110435E	2635	104575A	2637	164313G	2643	126163E
2645	112347F	2647	126155E	2649	131667F	2651	141365G	2653	116307B
2659	143531E	2661	141445E	2663	104141E	2665	167001G	2667	110343A
2669	111047F	2675	107121E	2677	106125E	2699	167203G	2701	175337F
2707	165201G	2709	106767B	2711	152351G	2713	144731G	2715	161043G
2717	113171E	2723	133533A	2725	175405G	2727	177231G	2729	127653E
2731	165535G	2733	114701E	2739	146177H	2741	121327E	2743	132277F
2745	153175G	2759	155407A	2761	145433H	2763	167463H	2765	104263A
2771	127437F	2773	176255E	2775	134435E	2777	124335E	2779	143373D
2781	170501G	2787	126711E	2789	103257E	2791	120601E	2793	155773B
2839	134255E	2841	103737F	2843	164001G	2845	161147F	2851	135565E
2853	110573E	2855	175711E	2857	116631E	2859	131623E	2861	155725G
2867	154537F	2869	114347B	2871	140755G	2873	113515E	2887	120155E
2889	160137E	2891	163647B	2893	121725E	2899	157255G	2901	141401G
2903	141125G	2905	107337A	2907	117125E	2909	144603H	2915	147635E
2917	154331G	2919	115607A	2921	154411E	2923	154155E	2925	122275E
2931	136457F	2957	126433F	2963	154515E	2965	150371G	2967	173331E
2969	146753E	2971	132741E	2973	145477H	3171	000073	3173	124115E
3175	127365E	3177	107645E	3179	117443F	3181	163335E	3187	115675E
3213	131651A	3219	170523H	3221	167313H	3223	137127F	3225	140205E
3227	102357B	3237	163365G	3239	172027H	3241	131165A	3243	162241E
3245	142223G	3251	164155G	3253	176753H	3255	152433B	3257	125271E
3271	177377G	3273	100647E	3275	121101E	3277	142751E	3283	115721A
3285	144437G	3287	177443H	3289	101613F	3291	142633H	3301	156527H
3355	165725E	3365	110405E	3367	107675A	3369	115133E	3371	101551E
3373	133213E	3379	155621C	3381	114363A	3383	161253F	3385	160413F
3399	127077E	3401	136213E	3403	171115E	3405	121553E	3411	140007G
3413	116601E	3415	147437H	3417	100223E	3419	126643E	3429	133231E
3431	162037H	3433	141027E	3435	125255E	3437	166275A	3475	171621G
3477	107373E	3479	125337A	3481	110255E	3483	114611E	3493	114055A
3495	110501E	3497	104111E	3499	146375G	3501	126557F	3507	125361A
3509	121617F	3511	103333F	3513	103053E	3527	171371E	4681	000013
4683	133261A	4685	123735E	4691	142175G	4693	131645E	4699	167637G
4709	155303H	4715	160215G	4717	163275G	4755	124053F	4757	133201E
4763	141115G	4773	161105E	4779	100021E	4781	116567B	4787	145675G
4789	123471E	4811	137613F	4813	105701E	4819	121305E	4821	146705E
4907	124621A	4909	122443E	4915	123537E	4917	124317F	4939	106677E
4941	160723H	4947	131601E	4949	113405A	4955	155517G	5285	000045
5291	155707H	5293	134277F	5299	140513C	5301	111041A	5323	127273F

СТЕПЕНЬ 15--ПРОДОЛЖЕНИЕ

5325	117243F	5331	141707H	5333	134205E	5419	107417F	5421	122401E
5427	170037E	5429	107127E	5451	161465E	5453	171027C	5459	174707H
5461	145453E								

СТЕПЕНЬ 16

1	210013F	3	215435A	5	227215A	7	234313F	9	225657B
11	233303F	13	307107H	15	311513D	17	336523D	19	307527H
21	363501C	23	306357H	25	353573D	27	357333D	29	201735E
31	272201E	33	310327D	35	304341C	37	242413F	39	327721C
41	270155E	43	302157H	45	374111C	47	210205E	49	305667H
51	237403B	53	236107F	55	212113B	57	314061C	59	271055E
61	313371G	63	333575C	65	267313B	67	311405G	69	323527D
71	346355G	73	350513H	75	237421A	77	203213F	79	233503F
81	261105A	83	306221G	85	267075A	87	235063B	89	244461E
91	204015E	93	327421C	95	226455A	97	202301E	99	351641C
101	376311G	103	201637F	105	365705C	107	352125G	109	273435E
111	202545A	113	243575E	115	251645A	117	277535A	119	327277D
121	250723F	123	340047D	125	274761A	127	226135E	129	357047D
131	214443F	133	277213F	135	315633D	137	300205G	139	367737H
141	230535A	143	342567H	145	265157B	147	371771C	149	217137F
151	262367F	153	301663D	155	370565C	157	201045E	159	304731C
161	303657H	163	212653F	165	245351A	167	347433H	169	260237F
171	311651C	173	256005E	175	206353B	177	362053D	179	352603H
181	310017H	183	333013D	185	256415A	187	376175C	189	243513B
191	312301G	193	260475E	195	347211C	197	215345E	199	201551E
201	362555C	203	333643H	205	304261C	207	230541A	209	250311E
211	333117H	213	274317B	215	301425C	217	247353F	219	254601A
221	212063B	223	207661E	225	317171C	227	214215E	229	322661G
231	274635A	233	326035G	235	200215A	237	324127D	239	230653F
241	342105G	243	305471C	245	242437B	247	363637H	249	330561C
251	211473F	253	266663F	255	361617D	257	000717	259	255517F
261	344733D	263	311155G	265	340207D	267	273211A	269	366421G
271	221257F	273	207753B	275	226315A	277	250017F	279	243111A
281	242225E	283	204703F	285	323563D	287	230451E	289	323341C
291	271725A	293	353263H	295	306575C	297	271251A	299	335227H
301	213375E	303	340333D	305	232013B	307	312405G	309	233017B
311	266701E	313	262351E	315	324141C	317	365221G	319	213651E
321	200365A	323	215613B	325	207221A	327	323077D	329	274627F
331	302335G	333	251211A	335	262421A	337	360667H	339	223133B
341	356255G	343	337553H	345	215015A	347	221213F	349	276531E
351	325413D	353	362737H	355	240171A	357	241173B	359	274353F
361	222563F	363	231753B	365	227065A	367	217451E	369	254471A
371	356221G	373	235275E	375	372075C	377	357527H	379	241341E
381	335263D	383	311515G	385	202155A	387	254241A	389	370137H
391	300405C	393	227157B	395	237733B	397	207717F	399	303375C
401	257051E	403	245367F	405	324631C	407	274621E	409	211101E
411	324755C	413	326261G	415	236555A	417	341343D	419	220625E
421	332745G	423	374163D	425	264255A	427	234015E	429	206635A
431	320731G	433	243631E	435	325757D	437	241677F	439	217473F
441	366373D	443	230355E	445	301653D	447	264433B	449	302321G
451	333323H	453	344045C	455	317163D	457	265401E	459	325033D
461	341667H	463	276645E	465	346725C	467	301535G	469	342325G
471	202265A	473	247617F	475	325475C	477	343213D	479	237351E
481	341741G	483	361353D	485	260665A	487	276727F	489	273141A
491	233743F	493	252023B	495	272423B	497	265617F	499	273015E
501	267421A	503	351353H	505	377171C	507	317357D	517	202703F
519	241245A	521	356057H	523	217633F	525	277215A	527	257643B
529	267507F	531	311661C	533	235145E	535	202411A	537	205003B
539	366155G	541	212115E	543	375437D	545	354377D	547	236511E
549	277745A	551	241251E	553	211571E	555	245733B	557	362633H
559	201031E	561	371643D	563	340311G	565	200751A	567	232211A
569	341345G	571	374721G	573	310745C	575	227063B	577	271161E
579	322367D	581	375213H	583	330073H	585	273007B	587	341147H
589	371427H	591	200451A	593	251741E	595	345267D	597	205143B
599	212355E	601	252623F	603	331627D	605	241175A	607	355507H
609	261177B	611	317203H	613	361541G	615	363211C		

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

617 366345G	619 337521G	621 362745C	623 366171G	625 204227B
627 222473B	629 233725A	631 346101G	633 261253B	635 354723D
637 262073F	643 206603F	645 317531C	647 215343F	649 311203H
651 221245A	653 324747H	655 301065C	657 223561A	659 232643F
661 363271G	663 253723B	665 260145A	667 337071G	669 273361A
671 224611E	673 267615E	675 377373D	677 316431G	679 237337F
681 214143B	683 272071E	685 364225C	687 230371A	689 240675E
691 306643H	693 366537D	695 233521A	697 325173D	699 241647B
701 244333F	703 311733H	705 222123B	707 234777F	709 304535G
711 202141A	713 256461E	715 374343D	717 341061C	719 375761G
721 323175G	723 236041A	725 260725A	727 222017F	729 352077D
731 231253B	733 330233H	735 210447B	737 324073H	739 306015G
741 316757D	743 302115G	745 322031C	747 226255A	749 351225G
751 344623H	753 211125A	755 337017D	757 302063H	759 375223D
761 303361G	763 313751G	765 366557D	771 000573	773 326137H
775 256553B	777 223463B	779 302577H	781 234667F	783 225405A
785 201717B	787 230257F	789 357617D	791 367333H	793 346243H
795 272445A	797 325723H	799 311103D	801 310267D	803 330177H
805 302635C	807 372301C	809 246613F	811 264507F	813 341043D
815 275357B	817 301101G	819 262135A	821 350403H	823 367033H
825 301347D	827 201607F	829 202607F	831 212737B	833 232315A
835 201367B	837 222003B	839 223121E	841 200475E	843 221151A
845 316261C	847 245265E	849 226447B	851 234155E	853 305235G
855 222267B	857 335105G	859 227475E	861 362577D	863 224671E
865 356471C	867 223255A	869 301213H	871 321453H	873 341645C
875 350277D	877 240315E	879 220343B	881 343503H	883 366673H
885 337063D	887 225733F	889 221101E	891 343547D	893 231265E
899 315737H	901 300733D	903 270403B	905 271347B	907 356741G
909 260775A	911 204343F	913 225051E	915 332655C	917 276241E
919 244251E	921 311165C	923 201771E	925 305263D	927 337547D
929 234545E	931 261141E	933 374765C	935 335205C	937 303463H
939 356233D	941 256243F	943 373053H	945 204025A	947 346467H
949 256653F	951 310671C	953 274757F	955 247275A	957 277047B
959 332663H	961 367231G	963 233035A	965 355155C	967 352653H
969 213625A	971 320225G	973 323547H	975 276031A	977 213253F
979 226073F	981 201153B	983 373363H	985 352123D	987 367065C
989 301451G	991 262233F	993 373553D	995 270253B	997 263737F
999 214267B	1001 217237F	1003 257507B	1005 365501C	1007 205535E
1041 343055C	1043 344651G	1045 211245A	1047 306573D	1049 264001E
1051 343655G	1053 201515A	1055 370743D	1057 313415G	1059 307713D
1061 320445G	1063 222425E	1065 243043B	1067 214371E	1069 370321G
1071 265231A	1073 365405G	1075 305301C	1077 364355C	1079 312615G
1081 300155G	1083 333177D	1085 341703D	1091 370275G	1093 267205E
1095 325731C	1097 376443H	1099 332033H	1101 266167B	1103 326461G
1105 244547B	1107 212647B	1109 322171G	1111 206257F	1113 277641A
1115 310517D	1117 312247H	1119 365307D	1121 310437H	1123 344513H
1125 302167D	1127 337245G	1129 247743F	1131 275141A	1133 216607F
1135 317567D	1137 255355A	1139 353153D	1141 222633F	1143 254543B
1145 211377B	1147 243135E	1149 377147D	1155 253207B	1157 337311G
1159 272175E	1161 222541A	1163 226367F	1165 324433D	1167 360623D
1169 315713H	1171 337503H	1173 326065C	1175 207307B	1177 232045E
1179 337517D	1181 353733H	1183 372435G	1185 333515C	1187 213523F
1189 200535E	1191 261263B	1193 273073F	1195 264463B	1197 347463D
1199 364201G	1201 240411E	1203 274167B	1205 362715C	1207 253603B
1209 262615A	1211 360141G	1213 315571G	1219 303045G	1221 362161C
1223 301407H	1225 251705A	1227 215615A	1229 316505G	1231 373237H
1233 214317B	1235 370541C	1237 313437H	1239 275651A	1241 361701C
1243 214663F	1245 313407D	1247 216313F	1249 271655E	1251 265663B
1253 376415G	1255 213325A	1257 355771C	1259 306235G	1261 214157F
1263 256401A	1265 272627B	1267 216777F	1269 313627D	1271 206173F
1273 361521G	1275 333733D	1285 000433	1287 264637B	1289 326317H
1291 276441E	1293 273253B	1295 341037D	1297 326715G	1299 216007B
1301 217041E	1303 222237F	1305 224107B	1307 202277F	1309 256063B
1311 240323B	1313 260655E	1315 266671A	1317 273765A	1319 377755G
1321 264037F	1323 370611C	1325 300643D	1327 335675G	1329 350057D

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

1331 353531G	1333 303367H	1335 331751C	1337 335127H	1339 354413H
1341 314651C	1347 372705C	1349 346047H	1351 325647H	1353 255113B
1355 277341A	1357 252657F	1359 226075A	1361 353025G	1363 340065G
1365 375517D	1367 334347H	1369 225575E	1371 324711C	1373 245025E
1375 371227D	1377 225551A	1379 343145G	1381 242167F	1383 243411A
1385 247027B	1387 230365E	1389 321165C	1391 254515E	1393 367671G
1395 242115A	1397 220217F	1399 361563H	1401 301553D	1403 352365G
1405 204351A	1411 263047B	1413 261551A	1415 375627D	1417 205273F
1419 227577B	1421 331353H	1423 200677F	1425 205237B	1427 317441G
1429 377405G	1431 205335A	1433 213631E	1435 263003B	1437 330543D
1439 243375E	1441 303013H	1443 255655A	1445 203207B	1447 245255E
1449 353045C	1451 353135G	1453 215007F	1455 302131C	1457 205423F
1459 331577H	1461 327471C	1463 245313F	1465 245247B	1467 323715C
1469 255527F	1475 256311A	1477 333755G	1479 247377B	1481 224725E
1483 355403H	1485 315407D	1487 262471E	1489 324523H	1491 302737D
1493 374471G	1495 207675A	1497 330343D	1499 330023H	1501 261765E
1503 376451C	1505 237271A	1507 265553F	1509 251325A	1511 203303F
1513 374277D	1515 374573D	1517 250737F	1519 266745E	1521 342177D
1523 255505E	1549 241317F	1551 277347B	1553 255653F	1555 224655A
1557 246455A	1559 277565E	1561 367743H	1563 240233B	1565 307563D
1567 277053F	1569 254651A	1571 213075E	1573 263407F	1575 307533D
1577 275247F	1579 202753F	1581 256517B	1583 323113H	1585 216551A
1587 371051C	1589 254551E	1591 302257H	1593 342001C	1595 252313B
1597 316145G	1603 272207F	1605 253317B	1607 223043F	1609 355513H
1611 210233B	1613 277663F	1615 335645C	1617 355147D	1619 225573F
1621 366057H	1623 243217B	1625 337225C	1627 354503H	1629 337577D
1631 364445G	1633 370145G	1635 216177B	1637 330673H	1639 271341E
1641 317373D	1643 334555G	1645 255751A	1647 312411C	1649 212423B
1651 354047H	1653 241767B	1655 351157D	1657 342721G	1659 214053B
1669 267221E	1671 307541C	1673 334533H	1675 323145C	1677 211767B
1679 236423F	1681 325275G	1683 372057D	1685 327373D	1687 277505E
1689 272713B	1691 317361G	1693 347361G	1695 220433B	1697 354231G
1699 216477F	1701 311337D	1703 220741E	1705 324015C	1707 264271A
1709 231361E	1711 254323F	1713 302505C	1715 245417B	1717 212137B
1719 360721C	1721 217671E	1723 301021G	1725 321573D	1731 363525C
1733 272267F	1735 263401A	1737 215545A	1739 204141E	1741 276117F
1743 322515C	1745 213165A	1747 244425E	1749 212065A	1751 300135C
1753 277145E	1755 332415C	1757 360545G	1759 376475G	1761 252015A
1763 261455E	1765 333525C	1767 346335C	1769 310215G	1771 210435E
1773 201557B	1775 201373B	1777 210733F	1779 204235A	1781 203603F
1783 201155E	1785 214461A	1799 000703	1801 244035E	1803 261117B
1805 271563B	1807 242305E	1809 225735A	1811 240741E	1813 232435E
1815 262253B	1817 227647F	1819 352577D	1821 215171A	1823 343011G
1825 375333D	1827 313647D	1829 226117F	1831 326571G	1833 341523D
1835 341117D	1837 235151E	1839 344435C	1841 351021G	1843 330523H
1845 321507D	1847 347111G	1849 355323H	1851 367701C	1853 322643D
1859 341337H	1861 312471G	1863 307521C	1865 321735C	1867 303435G
1869 344203D	1871 202463F	1873 262645E	1875 233215A	1877 256353F
1879 344153H	1881 330235C	1883 247511E	1885 354415C	1887 316365C
1889 322111G	1891 314507H	1893 251765A	1895 226613B	1897 346145G
1899 333061C	1901 327337H	1903 225523F	1905 221173B	1907 205745E
1909 273235E	1911 371625C	1913 274571E	1915 227353B	1925 253215A
1927 331333H	1929 273703B	1931 270557F	1933 370467H	1935 350763D
1937 335717H	1939 211123F	1941 207163B	1943 322601G	1945 265101A
1947 377623D	1949 234675E	1951 200627F	1953 344615C	1955 372351C
1957 300025G	1959 216455A	1961 215411E	1963 333221G	1965 320151C
1967 277707F	1969 201435E	1971 333265C	1973 343335G	1975 300557D
1977 305567D	1979 355735G	1981 240477F	2115 331173D	2117 272425E
2119 234711E	2121 361707D	2123 213067F	2125 262271A	2127 363543D
2129 241757F	2131 326423H	2133 253125A	2135 342643D	2137 321433H
2139 251271A	2141 346173H	2147 211305E	2149 361371G	2151 246721A
2153 356561G	2155 222715A	2157 315225C	2159 361055C	2161 323055G
2163 214773B	2165 271215A	2167 266347F	2169 301321C	2171 232405E
2181 323157D	2183 324661G	2185 215233B	2187 215103B	2189 310003H
2191 311427H	2193 351701C	2195 365051C	2197 335477H	2199 227311A

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

2201	337027H	2203	303417H	2205	202721A	2211	201165A	2213	227107F
2215	203365A	2217	306373D	2219	211213F	2221	326533H	2223	344357D
2225	361437D	2227	312357D	2229	340577D	2231	254513F	2233	345363H
2235	232177B	2237	303067H	2243	310107H	2245	342421C	2247	255541A
2249	311763H	2251	323627H	2253	220037B	2255	300741C	2257	335513H
2259	206655A	2261	374255C	2263	341233H	2265	227627B	2267	260413F
2269	337647H	2275	312763D	2277	334137D	2279	270127F	2281	320055G
2283	347265C	2285	272161A	2287	336013H	2289	310443D	2291	233715E
2293	233251E	2295	374477D	2313	000771	2315	251037B	2317	271137F
2319	253123B	2321	235533F	2323	217161E	2325	256335A	2327	210177F
2329	256731A	2331	334423D	2333	271621E	2339	234037F	2341	356031G
2343	364761C	2345	332461C	2347	215127F	2349	374735C	2351	303661G
2353	341121G	2355	221603B	2357	274077F	2359	365573H	2361	356613D
2363	272215A	2365	364617D	2371	267233F	2373	366265C	2375	306405C
2377	315017H	2379	271677B	2381	345431G	2383	346365G	2385	303255C
2387	372217H	2389	200077F	2391	222443B	2393	255267F	2395	307633D
2397	346757D	2403	357451C	2405	307413D	2407	320365G	2409	205757B
2411	335405G	2413	254717F	2415	344277D	2417	215211E	2419	244737F
2421	331145C	2423	227305E	2425	364553D	2427	215135A	2437	277131E
2439	255017B	2441	374515G	2443	362363H	2445	347477D	2447	201241E
2449	370115G	2451	336675C	2453	253521E	2455	202045A	2457	364563D
2459	367527H	2461	200457F	2467	236461E	2469	356631C	2471	254643F
2473	236547F	2475	307775C	2477	353001G	2479	312507H	2481	222605A
2483	312073H	2485	260473B	2487	275435A	2489	200071E	2491	200275E
2493	264673B	2499	310527D	2501	277355E	2503	276265E	2505	235475A
2507	366733H	2509	311061G	2511	323363D	2513	314615G	2515	204567B
2517	335515C	2519	320407H	2521	257345E	2523	211327B	2525	306667D
2531	354071G	2533	233161A	2535	370371C	2537	301605G	2539	252455E
2581	314613H	2583	321247D	2585	254373B	2587	332231G	2589	350007D
2595	271547B	2597	332157H	2599	317307H	2601	303203D	2603	306645G
2605	351731C	2607	305255C	2609	356625G	2611	243771E	2613	266761A
2615	364577D	2617	301737H	2619	251675A	2621	275367F	2627	207733F
2629	371607H	2631	277327B	2633	325437H	2635	316451C	2637	343473D
2639	250267F	2641	352101G	2643	207747B	2645	251403B	2647	245057F
2649	357225C	2651	245155E	2653	344337H	2659	242017F	2661	343415C
2663	224413F	2665	363343D	2667	361635C	2669	221027B	2671	335661G
2673	214125A	2675	215575A	2677	224161E	2679	345101C	2681	314013H
2695	263425A	2697	336623D	2699	375715G	2701	247113F	2703	301365C
2705	211223B	2707	201345E	2709	351533D	2711	244745E	2713	261163F
2715	356515C	2717	302415G	2723	363455G	2725	363477D	2727	312253D
2729	337457H	2731	246515E	2733	227713B	2735	370125C	2737	313151C
2739	371007D	2741	277461E	2743	253053F	2745	243753B	2747	352363H
2749	270263F	2755	253017B	2757	256737B	2759	336615G	2761	225315E
2763	342135C	2765	273623B	2767	367161G	2769	237013B	2771	250565A
2773	306227H	2775	350523D	2777	212641E	2779	324513H	2781	202765A
2787	350351C	2789	264111E	2791	366147H	2793	300575C	2795	217635A
2797	371253H	2799	312255C	2801	252203F	2803	336007H	2805	254465A
2827	000453	2829	302151C	2831	345223H	2833	311375G	2835	215121A
2837	231651E	2839	375751C	2841	262721A	2843	222535E	2845	327323D
2851	315157H	2853	363227D	2855	371025C	2857	232561E	2859	363557D
2861	355763H	2863	312001G	2865	220747B	2867	317271G	2869	217527F
2871	324001C	2873	204013B	2875	351413D	2877	255363B	2883	361027D
2885	376347D	2887	363657H	2889	320437D	2891	320317H	2893	241161E
2895	225557B	2897	354175G	2899	237127F	2901	216241A	2903	353265G
2905	330051C	2907	263461A	2909	224305E	2915	335135C	2917	304655G
2919	237765A	2921	254727F	2923	323267H	2925	310257D	2927	332017H
2929	224035E	2931	264721A	2933	221047F	2935	346231C	2937	336545C
2951	365455G	2953	243163F	2955	202013B	2957	334213H	2959	232233F
2961	344171C	2963	320775G	2965	276463B	2967	314447D	2969	251447F
2971	236407F	2973	353711C	2979	333345C	2981	375713H	2983	257253F
2985	371551C	2987	334565G	2989	373017H	2991	366763D	2993	263641E
2995	205621A	2997	207631A	2999	345145G	3001	247461E	3003	243667B
3005	237651A	3011	371105G	3013	253055E	3015	312075C	3017	306675G
3019	373335G	3021	207613B	3023	271671E	3121	235505E	3123	220253B
3125	333171C	3127	240631E	3129	227737B	3131	311171G	3141	337571C

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

3143	253237F	3145	222215A	3147	316401C	3149	343071G	3151	205305E
3153	220163B	3155	202375A	3157	354565G	3159	207227B	3161	317631G
3163	216545E	3165	362243D	3171	332363D	3173	305163H	3175	344025C
3177	320461C	3179	373407D	3181	254637F	3183	240255A	3185	357641C
3187	363057H	3189	334041C	3191	204373F	3193	240235E	3207	350325C
3209	264427F	3211	305721G	3213	301167D	3215	313577D	3217	207247F
3219	317675C	3221	256577F	3223	220233F	3225	340175C	3227	273513F
3229	370647H	3235	376055C	3237	335343D	3239	332751G	3241	340115G
3243	302267D	3245	272353B	3247	270217B	3249	260027B	3251	364473H
3253	202735E	3255	245277B	3257	206225E	3259	344023H	3269	202551E
3271	306313H	3273	345257D	3275	345677D	3277	347023H	3279	355525C
3281	241005A	3283	243337F	3285	220543B	3287	234537F	3289	230415E
3291	356177D	3293	233321E	3299	206035E	3301	277257F	3303	350705C
3305	367347D	3307	223075E	3309	260011A	3311	272021E	3313	335375G
3315	272535A	3341	000551	3343	225177F	3345	355233D	3347	242243F
3349	252661A	3351	316671C	3353	221123F	3355	300645C	3357	304161C
3363	355067D	3365	217547B	3367	240763F	3369	207441A	3371	343401G
3373	265347F	3375	343225C	3377	206151E	3379	371631G	3381	216755A
3383	344227D	3385	351611C	3387	230773B	3397	300367H	3399	254735A
3401	370151G	3403	244377F	3405	340605C	3407	316123H	3409	346415G
3411	204007B	3413	226163F	3415	350453D	3417	203175A	3419	340565G
3421	363103H	3427	212321E	3429	217353B	3431	313671G	3433	257325E
3435	226567B	3437	277035E	3439	305345G	3441	230333B	3443	271451E
3445	233571A	3447	363255C	3449	250131E	3463	366331G	3465	252755A
3467	263767F	3469	214377F	3471	213463B	3473	310633H	3475	232031A
3477	304503D	3479	340731G	3481	376125G	3483	324025C	3485	306551C
3491	231075E	3493	300453H	3495	227251A	3497	325167H	3499	346527H
3501	366117D	3503	215727F	3505	327163D	3507	323461C	3509	214251E
3511	327777H	3513	215447B	3515	240343B	3525	266461A	3527	225073F
3529	354767H	3531	332275C	3533	220075E	3535	302517D	3537	217423B
3539	266611E	3541	335061G	3543	210075A	3545	220573B	3547	302555G
3549	327727D	3555	243067B	3613	345251G	3619	245337F	3621	257453B
3623	237373F	3625	334371C	3627	355263D	3629	226741E	3631	204613F
3633	375225C	3635	203173B	3637	255125E	3639	304353D	3641	257675E
3643	354773H	3653	302033H	3655	204253B	3657	361445C	3659	205723F
3661	375555G	3663	305615C	3665	375653D	3667	252447F	3669	302445C
3671	230047F	3673	302451G	3675	206621A	3677	267227F	3683	211201E
3685	350435C	3687	377301C	3689	275747B	3691	271257F	3693	336307D
3695	241267B	3697	327623H	3699	216023B	3701	234337F	3703	355645G
3721	212033F	3723	360235C	3725	203311A	3727	237645E	3729	217563B
3731	262747F	3733	377465G	3735	332725C	3737	213727F	3739	355727H
3741	242161A	3747	343063D	3749	350031G	3751	231471E	3753	310113D
3755	242745A	3757	314531C	3759	343633D	3761	250407F	3763	344543H
3765	277065A	3767	206243F	3769	220607F	3771	223233B	3781	301033H
3783	232247B	3785	363367D	3787	271633F	3789	242321A	3791	346517D
3793	237435E	3795	337745C	3797	222377F	3799	360427H	3801	247707B
3803	226153F	3805	334603D	3811	334767H	3813	244021A	3815	254133B
3817	231057F	3819	340475C	3821	266635E	3823	324463H	3825	275675A
3855	000471	4369	000023	4371	207177B	4373	217565E	4375	214467B
4377	205317B	4379	311121G	4381	250201E	4387	254045E	4389	270271A
4391	375041G	4393	237103F	4395	267441A	4397	224173F	4403	252227B
4405	310653D	4407	237501A	4409	306043H	4411	317545G	4421	264727F
4423	304757H	4425	276573B	4427	332677H	4429	254211E	4435	310723D
4437	233327B	4439	241773F	4441	224707F	4443	356435C	4445	227611A
4451	234111E	4453	200517F	4455	311045C	4457	332707H	4459	323671G
4461	367267D	4467	235603B	4469	267135E	4471	367571C	4489	375113H
4491	231313B	4493	244077F	4499	373125G	4501	233231E	4503	323365C
4505	371557D	4507	222231E	4509	351577D	4515	327117D	4517	316767H
4519	351757H	4521	333625C	4523	352231G	4525	364715C	4531	322301G
4533	274347B	4535	345107D	4537	235167F	4539	320423D	4549	377351G
4551	235473B	4553	322351G	4555	365301C	4557	372421C	4563	232277B
4565	354123D	4567	231165E	4569	220771A	4571	215507F	4645	334437D
4647	251153B	4649	321523H	4651	263273F	4653	314435C	4659	213111A
4661	272633F	4663	317645G	4665	342153D	4667	322147H	4677	321255C
4679	277723F	4681	330271G	4683	340273D	4685	353447D	4691	253305E

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

4693	340431G	4695	300247D	4697	272647F	4699	250641E	4701	321771C
4707	224457B	4709	305343D	4711	354505G	4713	250377B	4715	232637B
4717	330741G	4723	311465G	4725	317765C	4747	206723F	4749	211521A
4755	270573B	4757	371203H	4759	347277H	4761	374567D	4763	226343F
4765	231221A	4771	267177F	4773	365433D	4775	334401C	4777	373677D
4779	232441A	4781	241413F	4787	221527F	4789	204471E	4791	357511C
4793	357173H	4795	307457D	4805	263745A	4807	375603H	4809	322165C
4811	363623D	4813	367767H	4819	261545E	4821	321537D	4823	201561E
4825	364321C	4827	212131A	4829	306711G	4835	235237B	4837	352677H
4839	316053D	4841	216523F	4843	245717F	4845	267755A	4883	000543
4885	241207B	4887	215777B	4889	371623H	4891	313167H	4893	300515C
4899	366471C	4901	352655G	4903	311705G	4905	275177B	4907	337137H
4909	255737F	4915	211527B	4917	352275C	4919	245711E	4921	372447H
4923	357321C	4933	301571G	4935	202543B	4937	360067H	4939	276323F
4941	312477D	4947	244107B	4949	345443H	4951	213233F	4953	236371A
4955	344507D	4957	361505G	4963	231235E	4965	260757B	4967	245023F
4969	366447H	4971	220265A	4973	265653F	4979	376663H	4981	235273B
5003	365753H	5005	340751C	5011	302605G	5013	316475C	5015	345053D
5017	335447H	5019	265275A	5021	260167F	5027	255707F	5029	226373F
5031	230005A	5033	243703F	5035	363433D	5037	304327D	5203	202051E
5205	345611C	5207	373065G	5209	333551G	5211	234501A	5213	346751G
5219	353073D	5221	230303F	5223	317703D	5225	211107B	5227	233355E
5229	200617B	5235	252315A	5237	203761E	5259	332201C	5261	211363F
5267	313743H	5269	372727H	5271	350471C	5273	347247H	5275	230145A
5277	341727D	5283	254753B	5285	265003B	5287	255425A	5289	305153D
5291	362113H	5293	261217F	5299	236443F	5301	275753B	5303	322375G
5305	203773B	5319	200767B	5321	234217B	5323	232513F	5325	234601A
5331	237205A	5333	246753F	5335	364757D	5337	235257B	5339	212257F
5341	216427F	5347	246551E	5349	203577B	5351	201643F	5353	302021G
5355	232531A	5397	000567	5399	356433H	5401	254453F	5403	263027B
5405	372211C	5411	302751G	5413	370257H	5415	364627D	5417	210117F
5419	367257H	5421	222451A	5427	347323D	5429	342501G	5431	233033F
5433	264705A	5447	254615E	5449	242635E	5451	311031C	5453	250555E
5459	315757H	5461	206745E	5463	230173B	5465	263201A	5467	312703H
5469	232507B	5475	334665C	5477	216351E	5479	340363H	5481	306271C
5483	221743F	5485	375511C	5491	356717D	5493	272663B	5515	375707D
5517	216127B	5523	264051A	5525	360755C	5527	310503H	5529	230743B
5531	204657F	5533	360177H	5539	302541G	5541	241443B	5543	354517H
5545	262507B	5547	211553B	5549	246747F	5555	307251C	5557	225411E
5559	226007B	5561	304137H	5575	266363B	5577	261613B	5579	347441G
5581	223531E	5587	332125G	5677	263431E	5683	235125E	5685	301035C
5687	271317F	5689	201615E	5703	242173B	5705	223763B	5707	273031E
5709	367053D	5715	374331C	5717	261227F	5719	220121E	5721	235611A
5723	273127F	5725	275463B	5731	226171E	5733	372241C	5735	250663B
5737	217173F	5739	356343D	5741	223705E	5747	215657F	5773	252513F
5779	244773F	5781	217305A	5783	236715E	5785	253251A	5787	306177D
5789	334215G	5795	337775C	5797	205341A	5799	345021C	5801	227017F
5803	216141E	5805	267607B	5811	263503B	5813	353315G	5815	365367D
5817	201323B	5831	355755C	5833	371177H	5835	321235C	5837	221223F
5843	206363F	5845	334451C	5847	362317D	5849	273645E	5851	374361G
5853	236665A	5859	235743B	5861	242633F	5863	273075E	5865	326553D
5911	000435	5913	255021A	5915	230267B	5917	210763F	5923	321717H
5925	325617D	5927	363007H	5929	203571E	5931	343725C	5933	220045A
5939	231433F	5941	304457H	5943	247553B	5945	257023B	6343	377645G
6345	220551A	6347	325303H	6349	306747H	6355	377241C	6357	372433D
6359	230731E	6361	322405G	6363	362731C	6373	247527F	6375	352527D
6425	000637	6427	341575G	6437	376677H	6439	204337F	6441	234241A
6443	257255A	6445	301767D	6451	333075G	6453	213765A	6455	271207B
6457	243441E	6471	315641C	6473	241577F	6475	330255C	6477	360733D
6483	216513B	6485	352303D	6487	210711E	6489	210241A	6491	254075E
6501	365325C	6503	336763H	6505	373547D	6507	304115C	6509	331617H
6515	221425A	6541	223755E	6547	256621E	6549	210471A	6551	377203H
6553	222527F	6555	215061A	6565	366625C	6567	376563D	6569	262227F
6571	253653F	6573	377375C	6579	262015A	6581	241113F	6583	216537F
6585	326647D	6599	270133F	6601	340521G	6603	230445A	6709	370713H

СТЕПЕНЬ 16--ПРОДОЛЖЕНИЕ

6711 375261C	6713 242371E	6727 345425G	6729 363411C	6731 275661E	
6733 372545G	6739 341711G	6741 223155A	6743 250353F	6745 251435A	
6747 356417D	6757 352457H	6759 377537D	6761 342575G	6763 373773H	
6765 301145C	6803 343565G	6805 232661A	6807 237211A	6809 330307H	
6811 335025G	6821 353427H	6823 251543F	6825 325327D	6827 224505E	
6829 252765E	6835 273421A	6837 350601C	6839 324657H	6841 270235E	
6855 303075C	6857 315065G	6859 245165E	6861 217275A	6867 352137D	
6869 277457F	6871 326701G	6873 304017D	6875 244365A	6885 321613D	
6939 000643	6949 212371E	6951 360253D	6953 305051C	6955 361063D	
6957 275343B	6963 355465C	6965 240367B	6967 242767F	6969 267625A	
6983 272225E	6985 234117B	6987 264073B	6989 304633H	6995 304713D	
6997 315467H	6999 355331C	7001 263161E	7003 314057H	7013 357145G	
7015 277563B	7017 352437D	7019 217317F	7021 267601A	9363 342631C	
9365 316027D	9371 255161E	9381 267357B	9387 307143D	9389 365345G	
9395 245043B	9397 236503F	9419 257067F	9421 200641E	9427 235011E	
9429 245147B	9435 300403D	9509 000515	9515 322315C	9517 261153F	
9523 276277F	9525 225361A	9547 354407H	9549 262433B	9555 244611A	
9557 221505E	9563 241201E	9573 235731A	9579 276057B	9581 335203H	
9619 314777H	9621 256055A	9627 312545C	9637 223203F	9643 347127H	
9645 322717D	9651 260541A	9805 310751C	9811 304773H	9813 335601C	
9819 201263B	9829 262453F	9835 265757B	9877 260243B	9883 217603F	
9893 372323H	9899 273433F	9901 360463H	9907 365637H	9909 263071A	
10571 320157H	10573 204645E	10579 314043H	10581 366135C	10603 360515G	
10645 241125A	10667 264323F	10837 317515G	10923 247167B	10925 312537D	
10931 211737B	10933 362553H	10955 275221A	10957 323305G	10963 265773F	
10965 220411A	11051 000537	11053 242341E	11059 240747F	11061 343555C	
11083 204325E	11085 253401A	11443 254331E	11469 234133B	11475 340407D	
11565 000727	13107 000037	21845 000007			

СТЕПЕНЬ 17

1 400011E	3 400017F	5 400431E	7 525251E	
9 410117F	11 400731E	13 411335E	15 444257F	17 600013H
19 403555E	21 525327F	23 411077F	25 404525E	27 401523F
29 466273F	31 642015G	33 446613F	35 527427F	37 414347F
39 414443F	41 501353F	43 445141E	45 663013H	47 414663F
49 535013F	51 610215G	53 403063F	55 530765E	57 460377F
59 626653H	61 405473F	63 504671E	65 771353H	67 444611E
69 422273F	71 442571E	73 612537H	75 572325E	77 564225E
79 561175E	81 447773F	83 470337F	85 640635G	87 646775G
89 532617F	91 537773F	93 510473F	95 413651E	97 514573F
99 601335G	101 606155G	103 540041E	105 525535E	107 714303H
109 506741E	111 514045E	113 750413H	115 642433H	117 551757F
119 735207H	121 662527H	123 530645E	125 431601E	127 775325G
129 671075G	131 443043F	133 607115G	135 432265E	137 454067F
139 402545E	141 547163F	143 742377H	145 430161E	147 504505E
149 461331E	151 454433F	153 724003H	155 562467F	157 774563H
159 430053F	161 557517F	163 652243H	165 455655E	167 727113H
169 521367F	171 743537H	173 424443F	175 421215E	177 655241G
179 424107F	181 675215G	183 541625E	185 771231G	187 734703H
189 470147F	191 413557F	193 424761E	195 656765G	197 756341G
199 722571G	201 600657H	203 554347F	205 543457F	207 414115E
209 674557H	211 630043H	213 734763H	215 402253F	217 542447F
219 706353H	221 751471G	223 636031G	225 755535G	227 771451G
229 435251E	231 620071G	233 752045G	235 742003H	237 717553H
239 734727H	241 740227H	243 633051G	245 676521G	247 567321E
249 705503H	251 763237H	253 544613E	255 524057F	257 774503H
259 477743F	261 477633F	263 755723H	265 447503F	267 411347F
269 417611E	271 404121E	273 521531E	275 611073H	277 432625E
279 501275E	281 446417F	283 671763H	285 455647F	287 575245E
289 476601E	291 437631E	293 404607F	295 466457F	297 652563H
299 461471E	301 531071E	303 772047H	305 477225E	307 457601E
309 667401G	311 625321G	313 510071E	315 573213F	317 755547H
319 472617F	321 511337F	323 511373F	325 603777H	327 424505E
329 504641E	331 425601E	333 466055E	335 565765E	337 545603F
339 603205G	341 512211E	343 715147H	345 541211E	347 565171E
349 465521E	351 640407H	353 655007H	355 555477F	357 575535E

СТЕПЕНЬ 18		1 1000201E	3 1010301A	5 1002241E
7	1000377B	9 1200205A	11 1703601G	13 1025711E
15	1015721A	17 1115701E	19 1023141A	21 1070477B
27	1223215A	63 1313133B	63 1313133B	63 1313133B
189	1623075C	57 1160435A	57 1160435A	171 1626367D
57	1160435A	171 1626367D	171 1626367D	133 1300565A
399	1514245C	399 1514245C	1197 1052465A	399 1514245C
1197	1052465A	1197 1052465A	73 1642365C	219 1252555A
219	1252555A	657 1253607A	219 1252555A	657 1253607A
657	1253607A	1971 1334325A	511 1231145A	1533 1055321A
1533	1055321A	4599 1341035A	1533 1055321A	4599 1341035A
4599	1341035A	13797 1777777D	1387 1011011A	9709 1001001A
СТЕПЕНЬ 19		1 2000047F	3 2020471E	5 2013211E
7	2570103F	9 2561427F	11 2227023F	13 2001711E
15	2331067F	17 3146455G	19 3610353H	21 2766447F
СТЕПЕНЬ 20		1 4000011E	3 40000178	5 4200031A
7	4001051E	9 4040217B	11 4030071A	13 4004515E
15	4221037B	17 6000031G	19 4442235E	21 4103307B
25	4307165A	75 4266075A	33 4036267B	55 4346037B
165	51452178	55 4346037B	165 51452178	275 6027135C
825	6044073D	31 4034755A	93 4627377B	155 4367471A
465	5057137B	155 4367471A	465 5057137B	775 6505453D
2325	4504241A	341 4510031A	1023 7552557D	1705 6406005C
5115	5327265A	1705 6406005C	5115 5327265A	8525 5746331A
25575	6647133D	41 4027577B	123 4761757B	205 5541427A
615	7113055C	205 5541427A	615 7113055C	451 7544237D
1353	7602777D	2255 5017111A	6765 5521623B	2255 5017111A
6765	5521623B	1271 7050457D	3813 4345543B	6355 6130725C
19065	7164555C	6355 6130725C	19065 7164555C	13981 4100001A
41943	4102041A			
СТЕПЕНЬ 21		1 10000005E	3 10040205E	5 10020045E
7	11111115A	9 10040315E	11 10000635E	13 10103075E
15	10050335E	17 10002135E	19 17000075G	21 14600067D
49	11105347A	127 10225077A	889 11166743A	889 11166743A
6223	17155161C	337 10264425A	2359 16260075C	2359 16260075C
42799	10040001A			
СТЕПЕНЬ 22		1 20000003F	3 20100403B	5 20001043F
7	22222223F	9 20100453B	11 25200127F	13 20401207F
15	20110517B	17 20430607F	19 20070217F	21 31400147D
23	20005611A	69 20465307B	89 20603715A	267 24146477B
2047	22404051A	6141 36544657D	683 34230073D	15709 21774413B
60787	34603145C			
СТЕПЕНЬ 23		1 40000041E	3 40404041E	5 40000063F
7	40010061E	9 50000241E	11 40220151E	13 40006341E
15	40405463F	17 40103271E	19 41224445E	21 40435651E
47	44636045A	178481 43073357B		
СТЕПЕНЬ 24		1 100000207F	3 100205645A	
5	100305143B	7 100315361A	9 102746675A	
11	125245661E	13 113646571A	15 1124322738	
17	140775753D	19 113763063E	21 116636645A	
45	170736335C	63 164260065C	35 113206017A	
105	151255377B	105 151255377B	315 105404647B	
39	156267123C	39 156267123C	117 131307443B	
65	150051747D	195 132365525A	195 132365525A	
585	157653375C	91 160503563D	273 137240727A	
273	137240727A	819 144534331C	455 165330327D	
1365	103446341A	1365 103446341A	4095 120652605A	
51	155212435A	51 155212435A	153 130633327B	
85	141720423C	255 172634307C	255 172634307C	

СТЕПЕНЬ 24---ПРОДОЛЖЕНИЕ

765 146537231C	119 123426525A	357 105732145A
357 105732145A	1071 133125511A	595 155513755A
1785 121720647B	1785 121720647B	5355 102474621A
221 100466513A	663 100006161A	663 100006161A
1989 101312015A	1105 126751351A	3315 104313243A
3315 104313243A	9945 116055567A	1547 156652045C
4641 124430435A	4641 124430435A	13923 112630407A
7735 127617123A	23205 133033563B	23205 133033563B
69615 161676707A	241 174317125C	723 171224435C
723 171224435C	2169 154423127D	1205 132001371A
3615 145363733B	3615 145363733B	10845 155353415A
1687 165365701C	5061 106342635A	5061 106342635A
15183 100605077B	8435 133567111A	25305 161276343B
25305 161276343B	75915 100140053B	3133 101332157B
9399 131342727B	9399 131342727B	28197 162047171C
15665 112155405A	46995 164117115C	46995 164117115C
140985 124055647B	21931 110001101A	109655 100011011A

СТЕПЕНЬ 25

5 204000051E	1 200000011E	3 200000017F
11 252001251E	7 200010031E	9 200402017F
17 200005535E	13 201014171E	15 204204057F
31 200523477B	19 200C14731E	21 201015517F
1801 341573647D	601 353551603D	18631 277267355A
	55831 253566335A	

СТЕПЕНЬ 26

5 430216473F	1 400000107F	3 401007131A
11 426225567F	7 402365755E	9 4100045638
17 473167545E	13 510664323F	15 475477275A
2731 656536753D	19 411335571E	21 433315447B
	8191 614326143D	24573 600777003D

СТЕПЕНЬ 27

5 1020024171E	1 1000000047E	3 1001007071E
11 1250025757F	7 10044627038	9 1102210617E
17 1112225171E	13 1257242631E	15 1020560103F
73 1215076703A	19 1037530241E	21 1006524347B
	511 1745602367D	

СТЕПЕНЬ 28

5 2040000411A	1 20000000115	3 2000000017B
11 2000025051E	7 2104210431E	9 2002004017B
17 2002502115E	13 2020006031E	15 2040410417B
29 2010141305A	19 2001601071E	21 2104213577A
435 2256267705A	87 2010073021A	145 2112310701A
215 3417321145C	43 2043450123B	129 2232610673B
3741 2742450341A	645 2507013341A	1247 2036150345A
113 2065561561A	6235 2052124143B	18705 2307251163B
1695 3655737253B	339 2550100465A	565 3662526717D
4859 2313475717B	3277 2752435573B	9831 3521653421A
72885 2037216263B	14577 3513705403A	24295 2517460277B
127 2243345037B	140911 2336561121A	422733 3043320155A
1905 3757051033D	381 3540233367A	635 3664406015C
18415 2226143443B	3683 2322031441A	11049 3157336171C
16383 2273447351A	55245 3033453267C	5461 3305002225C
158369 3533324373D	27305 3061505731C	81915 3052445243D
2375535 2330160331A	475107 2337253731A	791845 2145723745A
71755 3175417143A	14351 3316136351C	43053 2374475053A
1246537 3657554473D	215265 3514237073C	416179 2755450655A
3085465 3706175715C	617093 3614772157D	1851279 3572445367D
	9256395 3777777777D	

СТЕПЕНЬ 29

5 4000010205E	1 40000000055	3 4004004005E
11 4002200115E	7 4010000045E	9 4400000045E
17 4100060435E	13 4001040115E	15 4004204435E
233 4125377665A	19 4040003075E	21 4004064275E
2089 6202672631C	1103 4663771561A	256999 7260572607D
	486737 6276417701C	2304167 4334123375A

СТЕПЕНЬ 30

5	10104264207F	1	10040000007F	3	10045207405A
11	10421106467B	7	17254401747D	9	10466404155A
17	11326212703F	13	10115131333F	15	12531150265A
63	15671207425A	19	10343244533E	21	14340746005C
99	10231077101A	33	10617013661A	33	10617013661A
231	12551521353B	77	10347066511A	231	12551521353B
93	13104273407B	693	12363365205A	31	10537567431A
217	13063776443B	93	13104273407B	279	17565561725C
1953	16217747517D	651	14475010377C	651	14475010377C
1023	13005472403B	341	15312176137D	1023	13005472403B
7161	17273014127A	3069	15027200513D	2387	17327131755A
151	11732145645A	7161	17273014127A	21483	15222475661C
1359	13137001367A	453	15642307235C	453	15642307235C
3171	14046056527C	1057	17576155211A	3171	14046056527C
4983	11747625331A	9513	15362114071A	1661	16275156545A
11627	12305126253B	4983	11747625331A	14949	14262504223C
104643	16671210137D	34881	11274077671A	34881	11274077671A
14043	15727555211C	4681	11346765601A	14043	15727555211C
98301	17313775157D	42129	11154174627A	32767	14271111643D
51491	15116464137C	98301	17313775157D	294903	17667776677D
463419	13637044253B	154473	10170400463B	154473	10170400463B
1081311	14437537423D	360437	13726766575A	1081311	14437537423D
993	15100727503B	3243933	17657537277D	331	13214207735A
2317	10737311047B	6951	12374572221A	6951	12374572221A
20853	11567732701A	3641	14707036127B	10923	16076273661C
10923	16076273661C	25487	10403615303A	76461	10221305567A
76461	10221305567A	10261	16150525151C	30783	10363607103A
30783	10363607103A	92349	12553152637A	71827	14221266525C
215481	17473760245C	215481	17473760245C	646443	17070134445A
112871	12527647623A	338613	12670030647A	338613	12670030647A
790097	12105065527A	2370291	10545323161A	2370291	10545323161A
49981	10400014607B	149943	10502035235A	149943	10502035235A
449829	12240170427B	349867	10101010111A	549791	11303560025A
1649373	15735076321C	1649373	15735076321C	3848537	11010100111A
1549411	12135356633B	4648233	11274767701A	4648233	11274767701A
13944699	16471647235C	10845877	11000100011A		

СТЕПЕНЬ 31

5	20000020411E	1	20000000011E	3	20000000017E
11	20005000251E	7	21042104211E	9	20010010017E
17	20000200435E	13	20004100071E	15	20202040217E
		19	20060140231E	21	21042107357E

СТЕПЕНЬ 32

5	50521021747B	1	40020000007F	3	40001114005A
11	40035532523F	7	40460216667F	9	40220536125A
17	44165166133B	13	42003247143F	15	42644424505A
51	73274317525C	19	41760427607F	21	56032357221A
257	52213142567B	85	55255004227B	255	60537314115C
3855	47254550703B	771	46633742135A	1285	53046115123B
21845	65636126613D	4369	45052437233B	13107	71265756301C
		65535	57410204175A		

СТЕПЕНЬ 33

5	104000420001E	1	100000020001E	3	100020024001E
11	111100021111E	7	100000260001A	9	100020224401E
17	100502430041E	13	100000031463F	15	104020466001E
23	100021260105A	19	100601431001E	21	100034327001A
623	1241553415678	161	107167672771A	89	100123140475A
599479	125725100311A	2047	142560223461C	14329	150052442055C
		13788017	101534661265A	53353631	1077534752138

СТЕПЕНЬ 34

5	201472024107F	1	201000000007F	3	201051003005A
11	225213433257F	7	377000007527H	9	203123311035A
17	251132516577F	13	227712240037F	15	213753015051A
43691	327304565547D	19	211636220473F	21	377235535321C
		131071	331706543633D	393213	226405640551A

После выбора полинома, необходимо произвести проверку и определить, подходит ли данный полином как образующий. Для этого:

1. Определить кодовое расстояние по формуле: $d_0 = 2 \cdot t_u + 1$.
2. Т.к. из условия известно k, то для простоты комбинация первичного кода будет иметь вид $f(x) = x^{k-1} = 100...000$.
3. Определить $f(x) \cdot x^r = x^{(k-1)+r}$ (иными словами сместить информационные элементы на r - разрядов влево).
4. Разделить $f(x) \cdot x^r$ на $G(x)$, полученный остаток от деления $r(x)$ - комбинация проверочных элементов.
5. Записать многочлен комбинации $F(x) = f(x) \cdot x^r + r(x)$ и определить вес V (количество единиц в комбинации).
6. Сравнить V с d_0, в случае если $V \geq d_0$, то выбранный полином подходит как образующий.

Расчёт матрицы синдромов для однократной ошибки. Для определения элементов матрицы синдромов, необходимо вносить ошибку в кодовую комбинацию $F(x)$ поочерёдно, начиная со старшего разряда, затем делить на образующий полином $G(x)$, полученный остаток a_i или b_i и будет одной из строк матрицы синдромов, которая имеет вид:

$$S = \begin{vmatrix} 00...000 \\ r(x) = a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ ..... \\ a_k \\ b_1 \\ b_2 \\ ..... \\ b_r \end{vmatrix}, где \begin{bmatrix} все_верны \\ ошибка_в_разряде_a_1 \\ ошибка_в_разряде_a_2 \\ ошибка_в_разряде_a_3 \\ ..... \\ ошибка_в_разряде_a_k \\ ошибка_в_разряде_b_1 \\ ошибка_в_разряде_b_2 \\ ..... \\ ошибка_в_разряде_b_r \end{bmatrix}$$

Схема кодера циклического кода (n,k). Необходимо устройство, которое вычисляет:

$$\frac{f(x) \cdot x^r}{G(x)}.$$

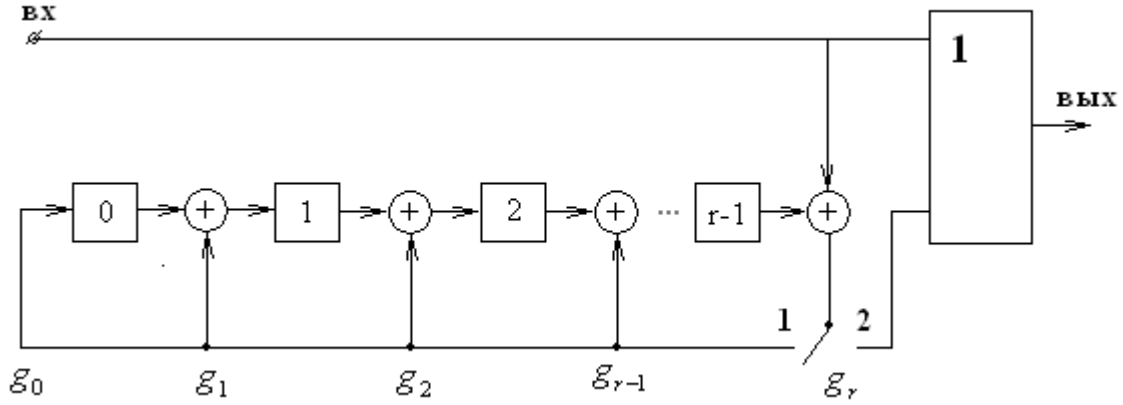
В общем виде образующий полином G(x) можно представить в виде:

$$G(x) = g_{k-1}x^{k-1} + g_{k-2}x^{k-2} + ... + g_2x^2 + g_1x + g_0.$$

Для вычисления такого выражения необходимо устройство, которое представляет собой сдвиговый регистр с обратными связями, число ячеек которого равно степени образующего полинома, а положение сумматоров определяется не нулевыми коэффициентами полинома (рис.1):

Рисунок 1.

Схема кодера циклического кода.



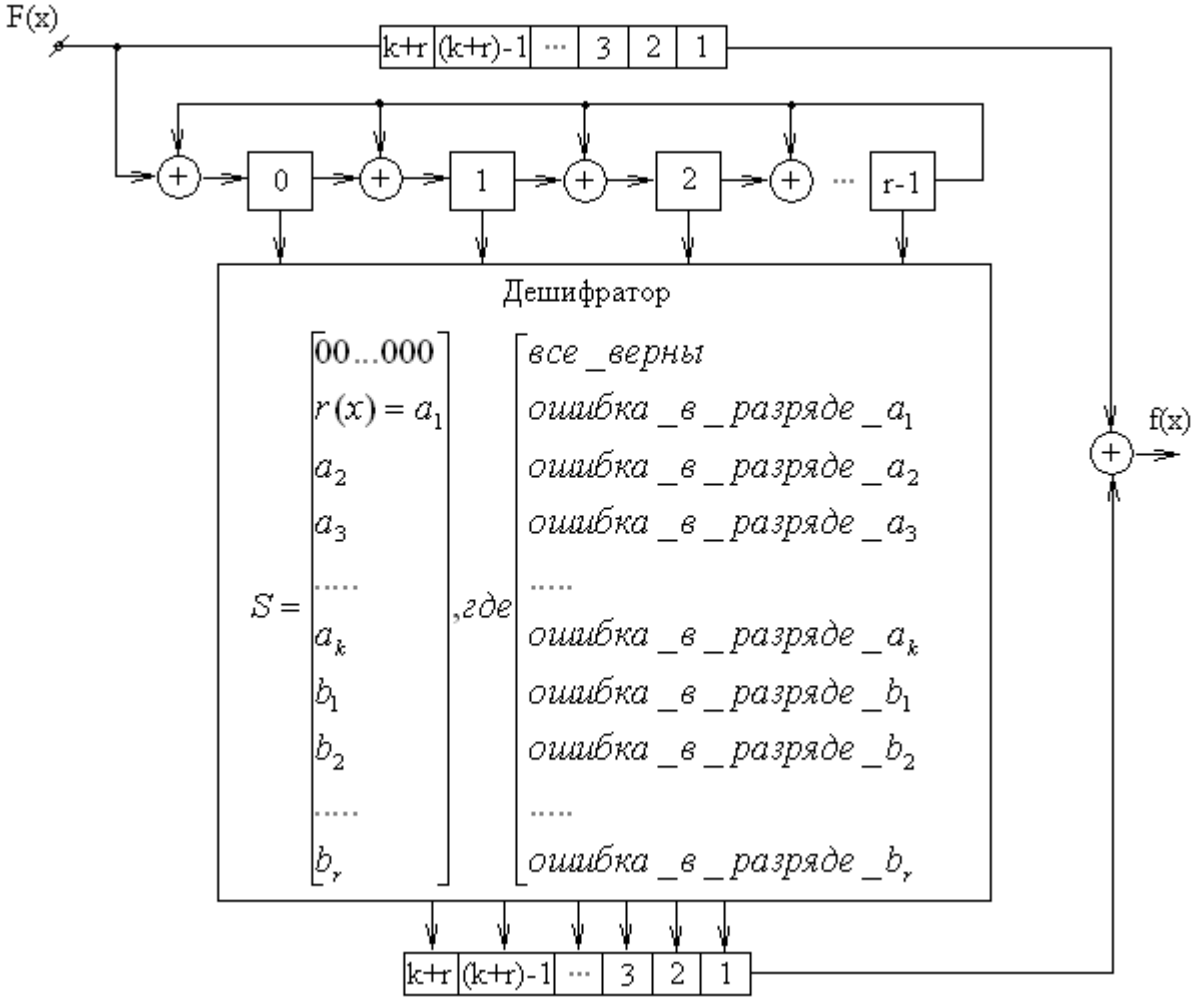
Принцип работы устройства:

В исходном состоянии ключ находится в положении 1, на вход устройства поступает первичная кодовая комбинация f(x) (начиная со старшего разряда). Через k-тактов вся первичная кодовая комбинация поступит на выход, а в результате деления (благодаря обратной связи) образуется остаток. Ключ переключается в положение 2. Таким образом, через n-тактов на выходе получим F(x).

<u>Схема декодера циклического кода (n,k).</u>

Рисунок 2.

Схема декодера циклического кода.



Принцип работы устройства:

Исходная комбинация F(x) подаётся в буферный регистр и одновременно в декодирующий регистр. Если с приходом последнего символа, зафиксирован нулевой остаток (синдром 000…00), то ошибок нет, если же не нулевой, то есть. Принятая комбинация подаётся через выходной сумматор, и искажённый сигнал исправляется.

Оценка вероятности необнаруживаемой ошибки на выходе системы передачи.

Все ошибки в коде – независимы, т.е. распределение у такого кода биноминальное. Вероятность появления i – ошибки в n – элементной комбинации:

$$P(i,n) = C_n^i \cdot P_{ош}^i \cdot (1-P_{ош})^{n-i},\ 0 \le i \le n$$

где $P_{ош} = \lim_{N-1} \frac{N_{ош}}{N}$, $N_{ош}$ - ошибочные комбинации, N - все комбинации.

Для регулярного канала связи, $P_{ош}$ примерно одинакова. Вероятность правильного приёма:

$$P(0,n) = (1-P_{ош})^n.$$

Вероятность появления хотя бы одной ошибки:

$$P(\ge 1,n) = 1-(1-P_{ош})^n.$$

Если $n \cdot P_{ош} << 1$, то обычно вероятность появления хотя бы 1-ой ошибки считают:

$$P(\ge 1,n) \approx n \cdot P_{ош}.$$

Вероятность появления i и более ошибок:

$$P(\ge i,n) = \sum_{i=1}^{n} P(i,n) = \sum_{i=1}^{n} C_n^i \cdot P_{ош}^i \cdot (1-P_{ош})^{n-1}$$

Необнаруживаемая ошибка – это когда в результате ошибки одна разрешённая комбинация заменяется на другую разрешённую комбинацию.

Вероятность ошибки в канале связи $P_{ош}$ меняется от 10^{-6} до 10^{-2}. Таким образом, зависимость вероятности необнаруживаемой ошибки от ошибки в канале связи имеет вид:

$$P_{HO}(P_{ош}) = \frac{1}{2^{n-k}} \cdot \sum_{i=t_u+1}^{n} \left[\frac{n!}{i! \cdot (n-i)!} \cdot (P_{ош})^i \cdot (1-P_{ош})^{n-1} \right]$$

Построить график. Объяснить полученную зависимость.

Список использованной литературы.

1. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды исправляющие ошибки. М.: Мир, 1976г.
2. Мак-Вильямс Ф.Дж., Слоэн Н.Дж. Теория кодов, исправляющих ошибки. М.: Радио и связь, 1979г.