

# ПОЛНЫЙ СПИСОК ПОЛНЫХ $k$ -ДУГ В ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ ПОРЯДКА 9 НАД ПРАВЫМ ПОЧТИ-ПОЛЕМ ДЛЯ $k = 8, 9, 10^1$

**А.М. Шарафутдинова<sup>2</sup>**

Найден полный список, с точностью до изоморфизма, полных  $k$ -дуг плоскости сдвигов порядка 9 для  $k = 8, 9, 10$ . Метод исследования основан на двойственности плоскости сдвигов и плоскости трансляций.

*Ключевые слова:* плоскость сдвигов порядка 9, плоскость трансляций порядка 9, полные дуги.

Одним из важных аспектов исследования конечной проективной плоскости (КПП) данного порядка является изучение  $k$ -дуг в данной КПП.

*Определение 1.*  $k$ - дугой КПП называется множество из  $k$  точек этой КПП, любые три из которых не лежат на одной прямой.

В трех известных проективных плоскостях порядка 9: дезарговой, трансляций и хьюзовой, полное исследование  $k$ -дуг было проведено ранее [1]. Для четвертой известной плоскости, плоскости сдвигов, аналогичное исследование осложнялось отсутствием необходимых сведений о группе коллинеаций этой плоскости.

Для решения указанной задачи мы применили метод исследования, основанный на двойственности плоскости сдвигов и плоскости трансляций. Наша цель – продолжить исследование  $k$ -сторонников, которое было проведено ранее для  $k=1,2,3$  в [2], до значений  $k = 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$  с помощью метода поэтапных отождествлений [3]. На первом этапе мы получили список всех опорных  $k$ -сторонников в плоскости трансляций, с точностью до изоморфизма, затем по определенному правилу перехода [2] преобразовали их в  $k$ -дуги плоскости сдвигов.

*Определение 2.*  $k$ -сторонник называется полным, если он не является собственной частью  $(k+1)$ -сторонника.

Полнота  $k$ -сторонника возможна лишь в том случае, если множество допустимых прямых данного  $k$ -сторонника пусто.

**Теорема 1.** В плоскости трансляций порядка 9 имеются 45 типов полных восьмисторонников, 1 тип полных девятисторонников, 1 тип полных десятисторонников.

Поскольку каждый опорный  $k$ -сторонник плоскости трансляций преобразуется в опорную  $k$ -дугу плоскости сдвигов, справедлива следующая теорема.

**Теорема 2.** Плоскость сдвигов порядка 9 содержит 45 типов полных 8-дуг, 1 тип полных 9-дуг, 1 тип полных 10-дуг.

Результаты исследования полных  $k$ -дуг плоскости сдвигов порядка 9 приведены в таблице 1, где  $S_i^k$  – полная опорная  $k$ -дуга с номером  $i$  (в лексикографическом порядке),  $|G_i^k|$  – порядок группы автоморфизмов  $k$ -дуги,  $N_i^k$  – общее число  $k$ -дуг, изоморфных  $S_i^k$ .

Результаты исследования полных  $k$ -дуг плоскости сдвигов порядка 9 для  $k = 8, 9, 10$

$i$	$S_i^k$	$ G_i^k $	$N_i^k$
$k = 8$			
1	$\infty, 0, 00, 11, 23, 32, 46, 75$	1	311040
2	$\infty, 0, 00, 11, 23, 32, 46, 84$	4	77760
3	$\infty, 0, 00, 11, 23, 46, 52, 67$	1	311040
4	$\infty, 0, 00, 11, 23, 47, 64, 75$	2	155520

<sup>1</sup> Работа была поддержана грантом Министерства образования России в рамках государственного задания Челябинскому государственному педагогическому университету.

<sup>2</sup> Шарафутдинова Анна Михайловна – аспирант, кафедра математики и методики обучения математике, лаборатория дискретной математики, физико-математический факультет, Челябинский государственный педагогический университет.

E-mail: anna.sharafutdinova.88@mail.ru

## Краткие сообщения

5	$\infty, 0, 00, 11, 23, 47, 64, 82$	3	103680
6	0, 00, 2, 01, 13, 14, 38, 45	2	155520
7	0, 00, 2, 01, 13, 14, 38, 82	2	155520
11	0, 00, 2, 01, 13, 17, 38, 55	2	155520
12	0, 00, 2, 01, 13, 17, 38, 66	2	155520
13	0, 00, 2, 01, 13, 17, 38, 82	1	311040
14	0, 00, 2, 01, 13, 17, 42, 45	2	155520
16	0, 00, 2, 01, 13, 34, 35, 77	1	311040
17	0, 00, 2, 01, 13, 34, 56, 62	1	311040
18	0, 00, 2, 01, 32, 33, 65, 67	8	38880
19	0, 00, 2, 01, 32, 33, 76, 87	2	155520
20	0, 00, 2, 01, 32, 35, 74, 76	2	155520
21	0, 00, 2, 01, 32, 38, 44, 45	4	77760
22	0, 00, 2, 01, 32, 38, 66, 67	16	19440
23	0, 00, 2, 01, 32, 38, 76, 87	4	77760
24	0, 00, 2, 01, 32, 44, 67, 83	4	77760
25	0, 00, 2, 11, 13, 24, 35, 72	1	311040
26	0, 00, 2, 11, 13, 27, 62, 68	2	155520
27	0, 00, 2, 11, 13, 34, 35, 87	1	311040
28	0, 00, 2, 11, 13, 34, 37, 45	1	311040
29	0, 00, 2, 11, 13, 35, 37, 72	1	311040
30	0, 00, 2, 11, 13, 35, 64, 68	2	155520
31	0, 00, 2, 11, 23, 24, 35, 72	1	311040
32	0, 00, 2, 11, 32, 37, 43, 45	2	155520
33	0, 00, 2, 11, 32, 43, 45, 76	1	311040
34	0, 00, 2, 11, 34, 35, 86, 87	4	77760
35	0, 00, 2, 13, 14, 38, 82, 87	1	311040
37	0, 00, 2, 13, 16, 37, 38, 51	1	311040
38	0, 00, 2, 13, 18, 34, 42, 86	1	311040
39	0, 2, 10, 11, 32, 33, 75, 76	6	51840
40	0, 2, 10, 11, 32, 34, 75, 78	2	155520
43	0, 2, 10, 11, 32, 36, 54, 55	8	38880
44	0, 2, 10, 11, 32, 54, 63, 88	2	155520
46	0, 2, 10, 13, 34, 35, 56, 57	3	103680
47	0, 2, 10, 13, 34, 35, 56, 72	2	155520
48	0, 2, 10, 13, 34, 35, 57, 78	2	155520
49	0, 2, 10, 13, 34, 45, 47, 68	2	155520
50	0, 2, 10, 13, 34, 45, 51, 62	2	155520
51	0, 2, 10, 21, 32, 44, 65, 88	6	51840
52	0, 2, 10, 23, 31, 42, 65, 84	4	77760
53	0, 2, 10, 23, 34, 45, 56, 88	1	311040
$k = 9$			
3	0, 2, 10, 11, 32, 36, 43, 44, 78	4	77760
$k = 10$			
1	0, 00, 2, 01, 13, 16, 24, 27, 35, 68	32	9720

## Литература

1. Васильков, В.И. Опорные дуги и группы их автоморфизмов проективных плоскостях малых порядков: справочное пособие / В.И. Васильков, Ю.Н. Зверева, Г.В. Масленников. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2005. – 261 с.

2. Васильков, В.И. О строении проективных плоскостей порядка 9: дис. канд. физ-мат. наук / В.И. Васильков. – Екатеринбург, 1995. – 189 с.

3. Гонин, Е.Г. Метод поэтапных отождествлений / Е.Г. Гонин, Е.Е. Гонина // Известия научно-образовательного центра «Математика». – Вып. 3. – Пермь: ПГТУ, 2006. – С. 16–38.

*Поступила в редакцию 20 февраля 2014 г.*

*Bulletin of the South Ural State University  
Series "Mathematics. Mechanics. Physics"  
2014, vol. 6, no. 2, pp. 77–79*

## FULL LIST OF COMPLETE $k$ -ARCS IN THE RIGHT NEARFIELD PLANE OF ORDER 9 FOR $k = 8, 9, 10$

**A.M. Sharafutdinova**<sup>1</sup>

There is a full list of complete  $k$ -arcs of the right nearfield plane of order 9 for  $k = 8, 9, 10$  up to isomorphism. The research method is based on a duality of the right nearfield plane and the left nearfield plane.

*Keywords: the right nearfield plane of order 9, the left nearfield plane of order 9, complete arcs.*

### References

1. Vasil'kov V.I., Zvereva Yu.N., Maslennikov G.V. *Opornye dugi i gruppy ikh avtomorfizmov proektivnykh ploskostyakh malykh poryadkov: spravochnoe posobie* (Support arcs and groups of their automorphism of projective planes of small orders: reference book). Chelyabinsk, Chelyabinskiy Gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet Publ., 2005. 261 p. (in Russ.).

2. Vasil'kov V.I. *O stroenii proektivnykh ploskostey poryadka 9: dis. kand. fiz-mat. nauk* (Projective plane of order 9 structure: thesis of Cand. Sc. (Physics and Mathematics)). Ekaterinburg, 1995. 189 p. (in Russ.).

3. Gonin E.G., Gonina E.E. *Izvestiya nauchno-obrazovatel'nogo tsentra «Matematika»*. Issue 3. Perm': PGU, 2006. pp. 16–38. (in Russ.).

*Received 20 February 2014*

<sup>1</sup> Sharafutdinova Anna Mikhailovna is Post-graduate Student, Department of Mathematics and Mathematics Training Technique, Laboratory of Discrete Mathematics, Chelyabinsk State Pedagogical University.  
E-mail: anna.sharafutdinova.88@mail.ru