

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

Тайна игральных кубиков



Выполнил студент группы Э-10

Быков И.Н.

Руководитель проекта

Иванова А.А.

ВВЕДЕНИЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ВЫЯСНИТЬ, КАКАЯ СУММА ЧАЩЕ ВЫПАДАЕТ ПРИ БРОСАНИИ РАЗНОГО КОЛИЧЕСТВА ИГРАЛЬНЫХ КОСТЕЙ.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **ЗАДАЧИ:**

1. ПРОВЕСТИ ЭКСПЕРИМЕНТ С РАЗНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ИГРАЛЬНЫХ КОСТЕЙ.
2. РАССЧИТАТЬ РЕЗУЛЬТАТ ДЛЯ РАЗНОГО ЧИСЛА ИГРАЛЬНЫХ КОСТЕЙ.
3. УСТАНОВИТЬ ЗАВИСИМОСТЬ ПОЛУЧЕННОГО РЕЗУЛЬТАТА ОТ КОЛИЧЕСТВА ИГРАЛЬНЫХ КОСТЕЙ.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ - ИГРАЛЬНАЯ КОСТЬ.

В исследовании использовались такие **МЕТОДЫ**, КАК СРАВНЕНИЕ И ОБОБЩЕНИЕ, ИЗУЧЕНИЕ ЛИТЕРАТУРЫ, ЭКСПЕРИМЕНТ.



ИСТОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИГРАЛЬНОГО КУБИКА

СВОИМ ПРОИСХОЖДЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫЕ ИГРАЛЬНЫЕ КОСТИ ОБЯЗАНЫ СТАРИННОЙ ИГРЕ НА ЛОВКОСТЬ ПОД НАЗВАНИЕМ «БАБКИ»



ТРАДИЦИОННАЯ ИГРАЛЬНАЯ КОСТЬ — ЭТО
КУБИК, НА КАЖДОЙ ИЗ ШЕСТИ ГРАНЕЙ
КОТОРОГО НАНЕСЕНЫ ЧИСЛА ОТ 1 ДО 6.



СУЩЕСТВУЮТ ДВУХСТОРОННИЕ ИГРОВЫЕ КОСТИ «МОНЕТЫ», ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЕ «ПИРАМИДЫ», 8-СТОРОННИЕ «ОКТАЭДРЫ», 10-СТОРОННИЕ «ДЕКАЭДРЫ», 12-СТОРОННИЕ «ДОДЕКАЭДРЫ» И ДВАДЦАТИСТОРОННИЕ «ИКОСАЭДРЫ».



ЭКСПЕРИМЕНТ

опыты [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Буфер обмена Вставить Шрифт Arial Cyr 10 Ж К Ч Выравнивание Число Общ. % 000 0,00 0,00 Стили Условное форматирование Форматировать как таблицу Стили ячеек Вставить Удалить Формат Ячейки

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	№	1	2	3	сумма	сколько раз встречается в опыте	
3	1	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B3:D3)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E3)	
4	2	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B4:D4)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E4)	
5	3	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B5:D5)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E5)	
6	4	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B6:D6)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E6)	
7	5	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B7:D7)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E7)	
8	6	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B8:D8)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E8)	
9	7	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B9:D9)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E9)	
10	8	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B10:D10)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E10)	
11	9	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B11:D11)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E11)	
12	10	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B12:D12)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E12)	
13	11	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B13:D13)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E13)	
14	12	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B14:D14)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E14)	
15	13	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B15:D15)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E15)	
16	14	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B16:D16)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E16)	
17	15	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B17:D17)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E17)	
18	16	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B18:D18)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E18)	
19	17	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B19:D19)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E19)	
20	18	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B20:D20)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E20)	
21	19	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B21:D21)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E21)	
22	20	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B22:D22)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E22)	
23	21	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B23:D23)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E23)	
24	22	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B24:D24)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E24)	
25	23	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B25:D25)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E25)	
26	24	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СЛУЧМЕЖДУ(1;6)	=СУММ(B26:D26)	=СЧЁТЕСЛИ(\$E\$3:\$E\$5550;E26)	

ЭКСПЕРИМЕНТ С ДВУМЯ ИГРАЛЬНЫМИ КОСТЯМИ

Комбинации игровых костей

- (1,1)
- (2,1);(1,2)
- (3,1);(2,2);(1,3)
- (4,1);(3,2);(2,3);(1,4)
- (5,1);(4,2);(3,3);(2,4);(1,5)
- (6,1);(5,2);(3,4);(2,5);(1,6)
- (6,2);(5,3);(4,4);(3,5);(2,6)
- (6,3);(5,4);(4,5);(3,6)
- (6,4);(5,5);(4,6)
- (6,5);(5,6)
- (6,6)

Таблица результатов бросков двух игровых костей

№ броска	первый кубик	второй кубик	сумма очков	количество раз встретилась в опыте
1	2	6	8	55
2	4	5	9	59
3	2	1	3	24
4	1	5	6	64
5	1	3	4	41
6	1	6	7	92
7	5	4	9	59
8	6	6	12	21
9	3	3	6	64
10	6	5	11	41
11	1	5	6	64
12	5	1	6	64
13	3	3	6	64
14	1	2	3	24
15	5	1	6	64
16	2	1	3	24
17	1	4	5	53
18	5	3	8	55
19	5	6	11	41
20	4	1	5	53
21	2	2	4	41
22	5	2	7	92
23	2	3	5	53
24	6	6	12	21
25	3	3	6	64
26	4	4	8	55

ДИАГРАММА РЕЗУЛЬТАТОВ БРОСКОВ ДВУХ ИГРАЛЬНЫХ КОСТЕЙ

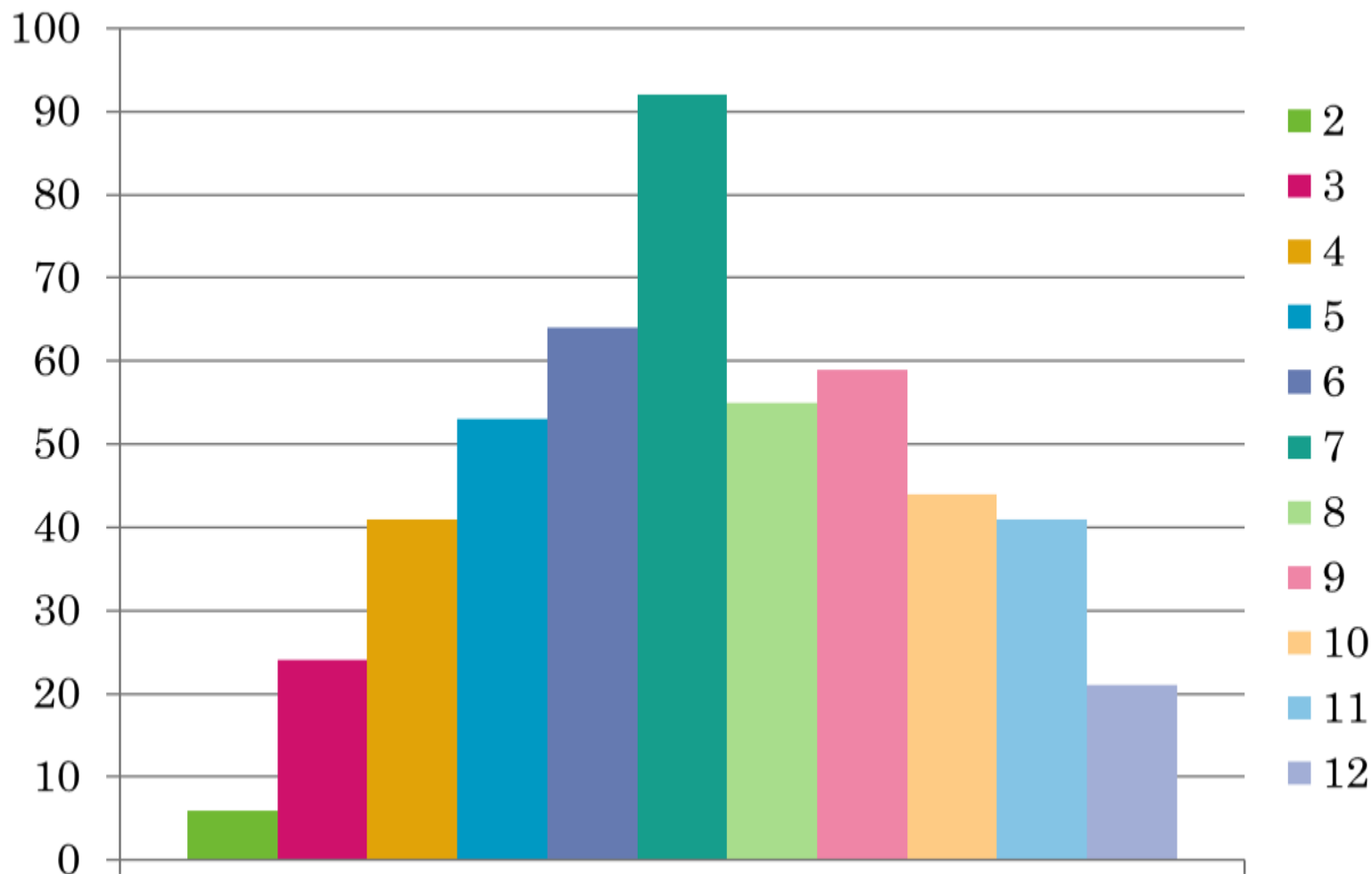


ДИАГРАММА РЕЗУЛЬТАТОВ БРОСКОВ ТРЕХ ИГРАЛЬНЫХ КОСТЕЙ

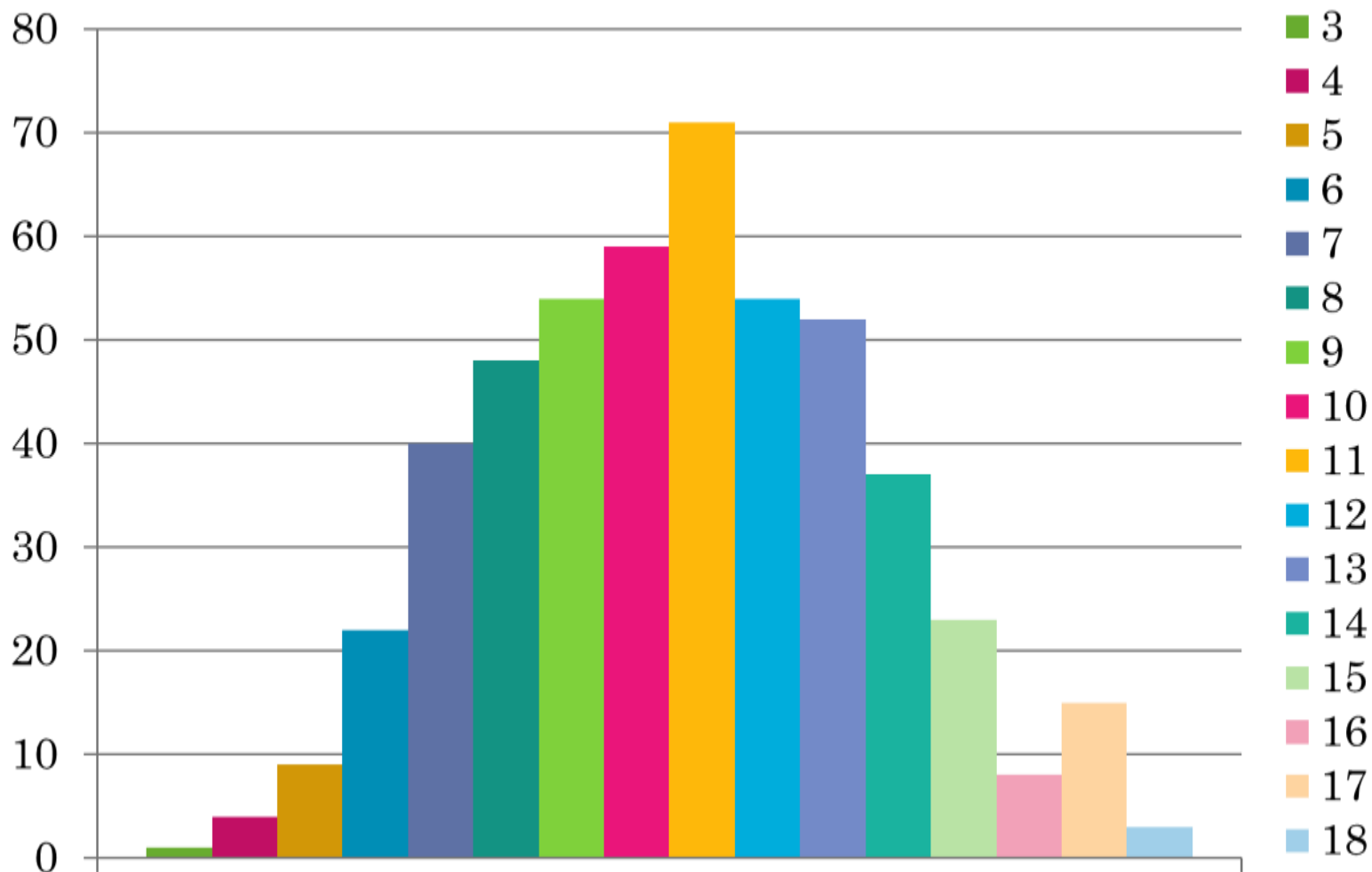
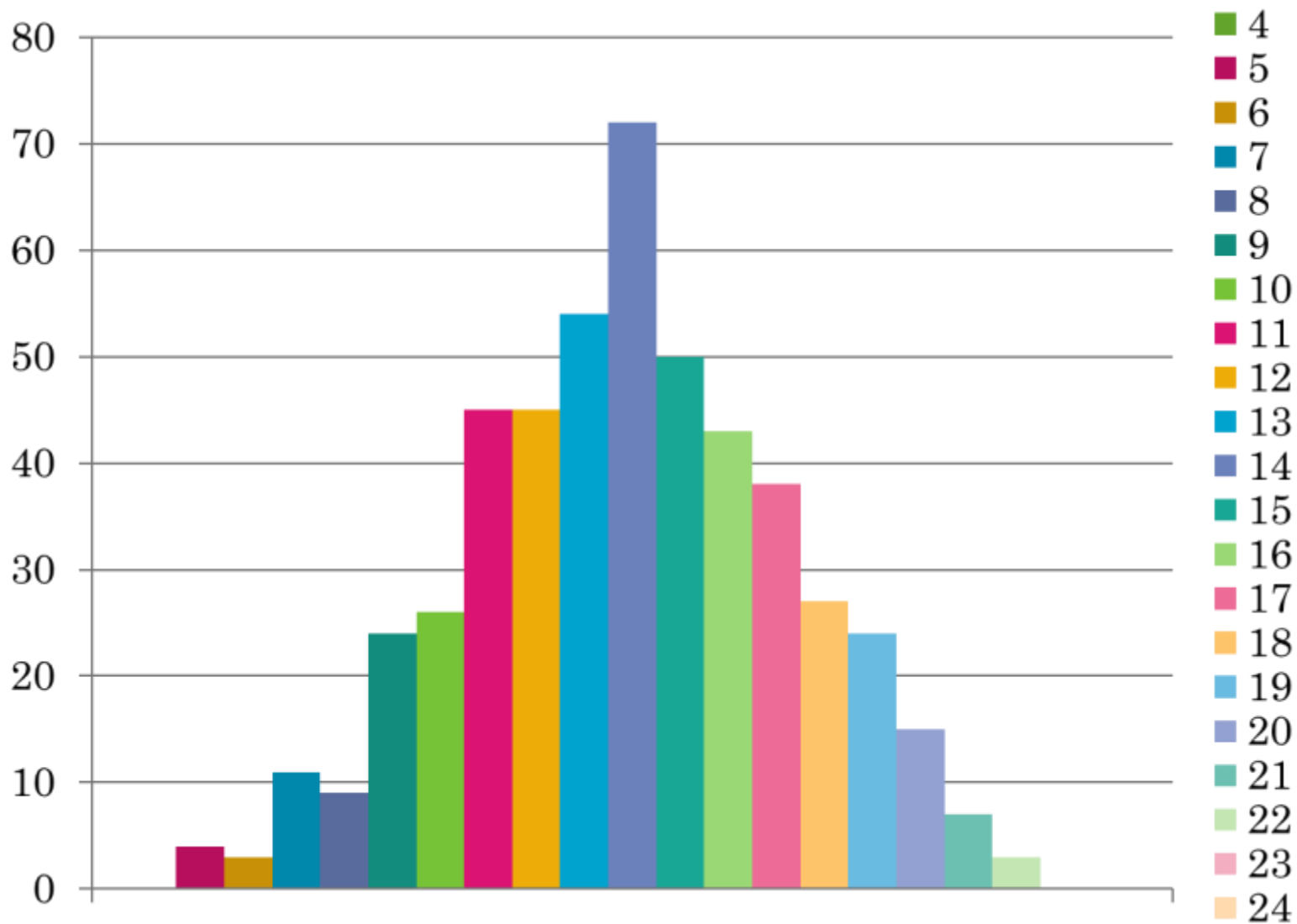


ДИАГРАММА РЕЗУЛЬТАТОВ БРОСКОВ ЧЕТЫРЕХ ИГРАЛЬНЫХ КОСТЕЙ



АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

X_1 – число очков, которое может выпасть на первой кости,
 X_2 – на второй.

Случайные величины X_1 и X_2 имеют одинаковые распределения:

X_1	1	2	3	4	5	6
X_2	1	2	3	4	5	6
P	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6

$$M(X) = \sum_{i=1}^m x_i \cdot p_i \quad (1)$$

$$M(X_1) = M(X_2) = \frac{1}{6} \cdot (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = \frac{21}{6} = 3,5$$



Анализ 2d6

$$M(X_1 + X_2) = M(X_1) + M(X_2),$$

значит, $M(X_1 + X_2) = 3,5 + 3,5 = \mathbf{7}$.

Анализ 3d6

$$M(X_1 + X_2 + X_3) = M(X_1) + M(X_2) + M(X_3)$$

то есть $M(X_1 + X_2 + X_3) = 3 \cdot 3,5 = \mathbf{10,5}$.

Анализ 4d6

$$M(X_1 + X_2 + X_3 + X_4) = M(X_1) + M(X_2) + M(X_3) + M(X_4)$$

то есть $M(X_1 + X_2 + X_3 + X_4) = 4 \cdot 3,5 = \mathbf{14}$.



z – среднее количество очков, выпавших за n бросков:

$$z = \frac{y}{n},$$

где y – общая сумма очков, выпавших в 500 бросках.

$$z = \frac{3655}{500} = 7,31 \approx 7$$

$$z = \frac{5341}{500} = 10,682 \approx 11$$

$$z = \frac{6947}{500} = 13,894 \approx 14$$



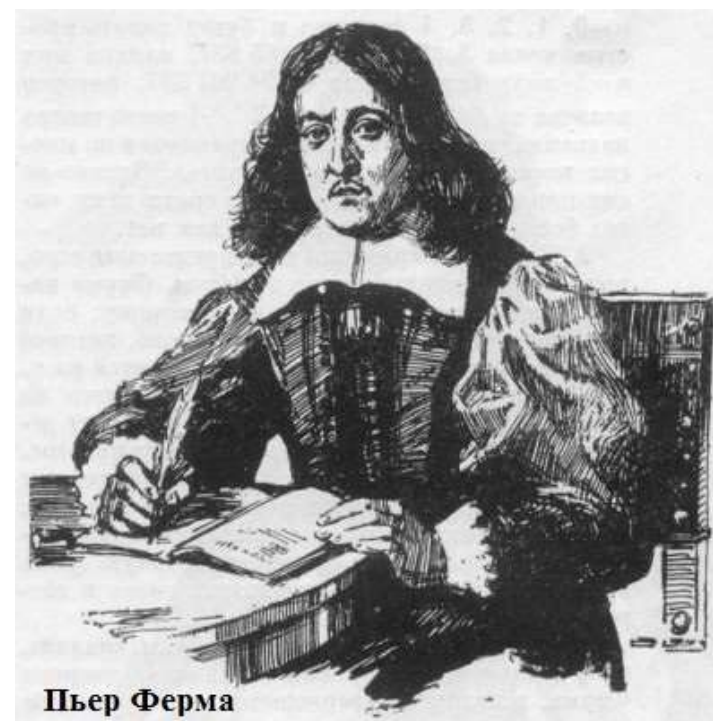
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

$$\Sigma = 3,5 \cdot n$$

где n - число игральных костей

ВСЕ РАССУЖДЕНИЯ О РАВНЫХ ВЕРОЯТНОСТЯХ
ВЫПАДЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЙ СПРАВЕДЛИВЫ,
ЕСЛИ КОСТЬ ИМЕЕТ КУБИЧЕСКУЮ ФОРМУ И ЕЕ ЦЕНТР
ТЯЖЕСТИ СОВПАДАЕТ С ЦЕНТРОМ ТЯЖЕСТИ КУБИКА.





**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ**

