

5 октября 2019

Санкт-Петербург  
Полюстровский пр., 59

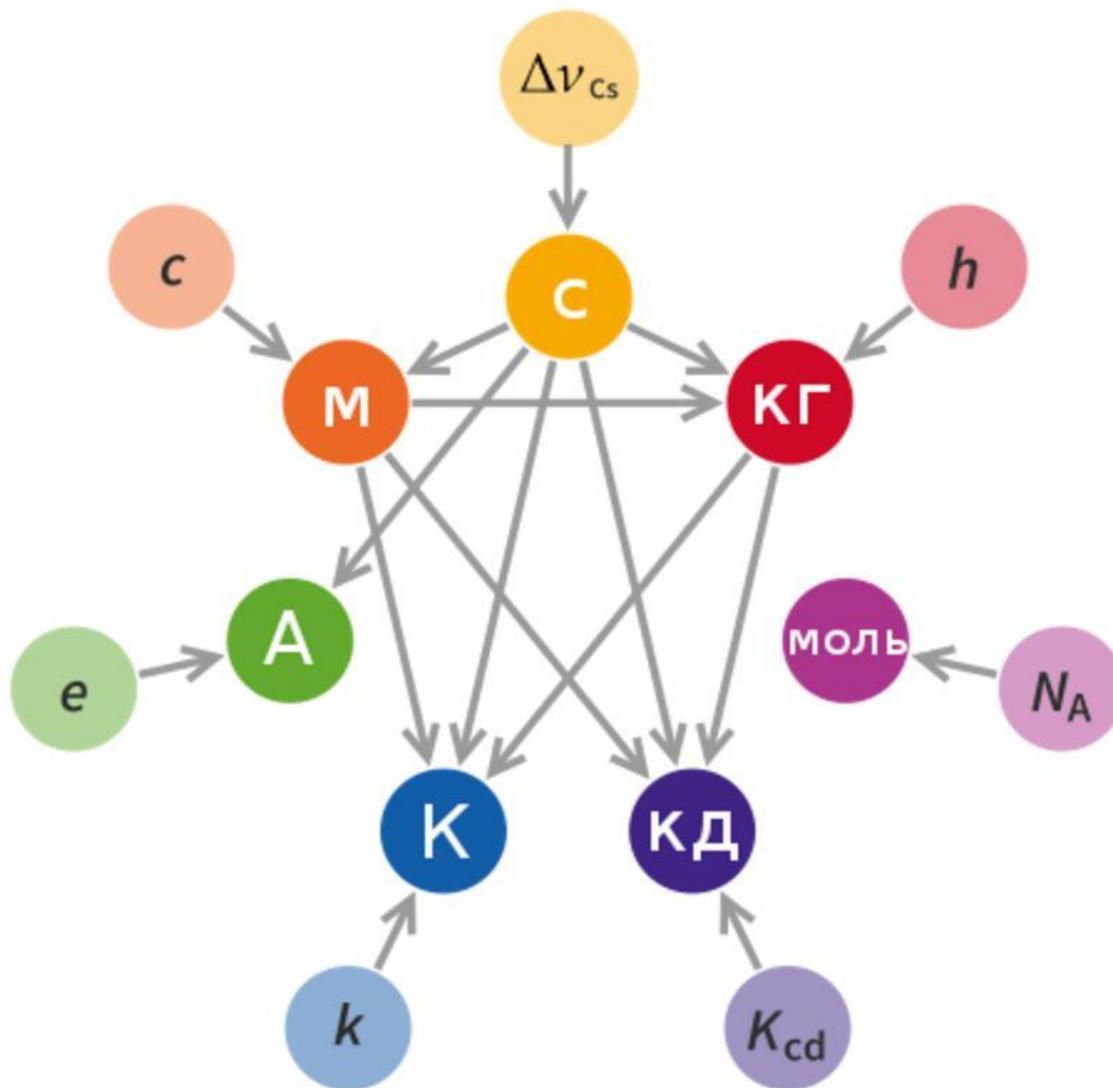
Михаил Сергеевич Порсин

Число.

Натуральный ряд.

Абсолютная шкала  
измерений

# Международная система единиц СИ 2019



# НАЧАЛА ЕВКЛИДА

КНИГИ VII-X

ПЕРЕВОД С ГРЕЧЕСКОГО И КОММЕНТАРИИ

Д.Д.МОРДУХАЙ-БОЛТОВСКОГО

ПРИ РЕДАКЦИОННОМ УЧАСТИИ

И.Н.ВЕСЕЛОВСКОГО

## КНИГА СЕДЬМАЯ

### ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. *Единица* есть <то>, через что каждое из существующих считается единым.
2. *Число* же – множество, составленное из единиц.
3. ...

# Στοιχείον ζ'

## Ὅροι

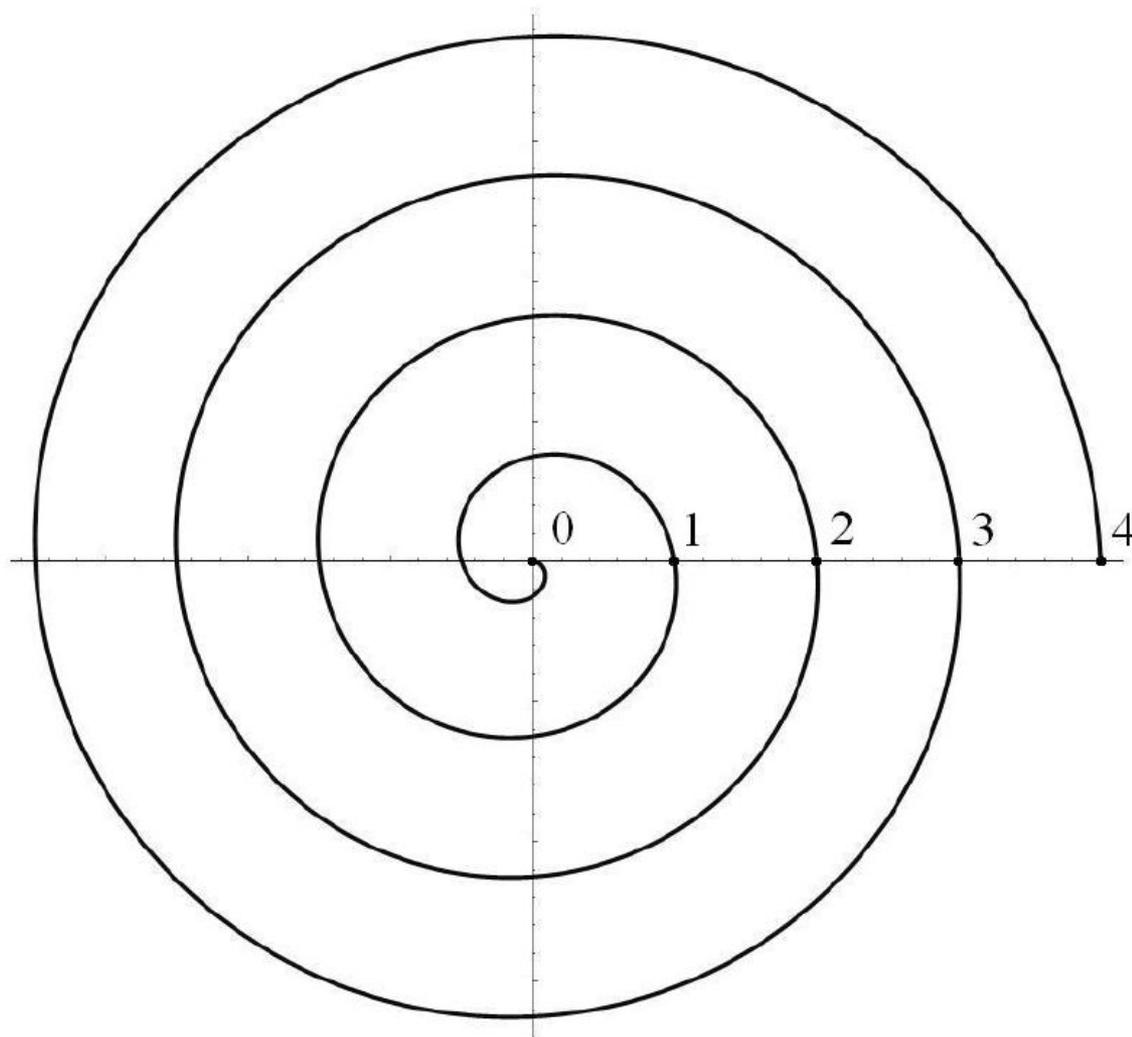
α'. Μονάς ἐστίν, καθ' ἣν ἕκαστον τῶν ὄντων ἔν λέγεται.

- Монада есть та, по которой каждое то в сущих называется.

β'. Αριθμὸς δὲ τὸ ἐκ μονάδων συγκεείμενον πλῆθος.

- Число ведь из монад состоит множества.

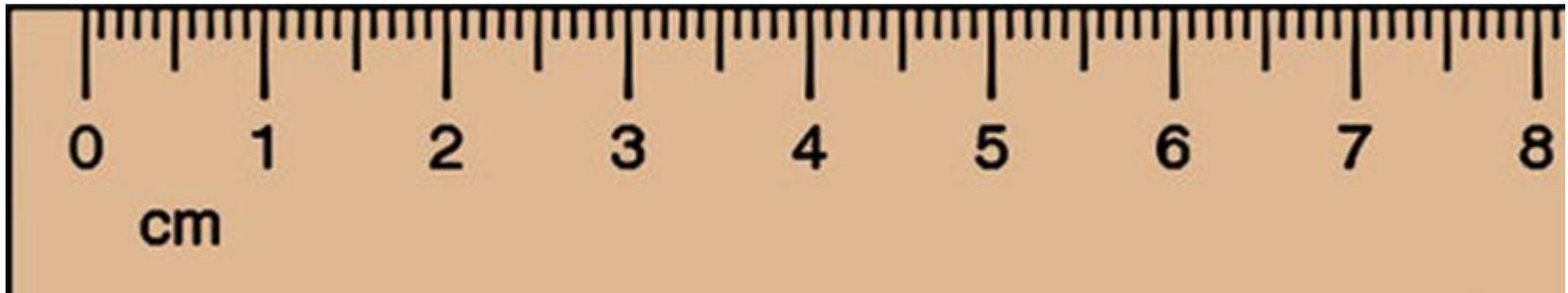
# Спираль Архимеда



# Натуральный ряд

$\mathbf{N} \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, \dots, n\}; \quad n \rightarrow \infty$

# Линейная шкала



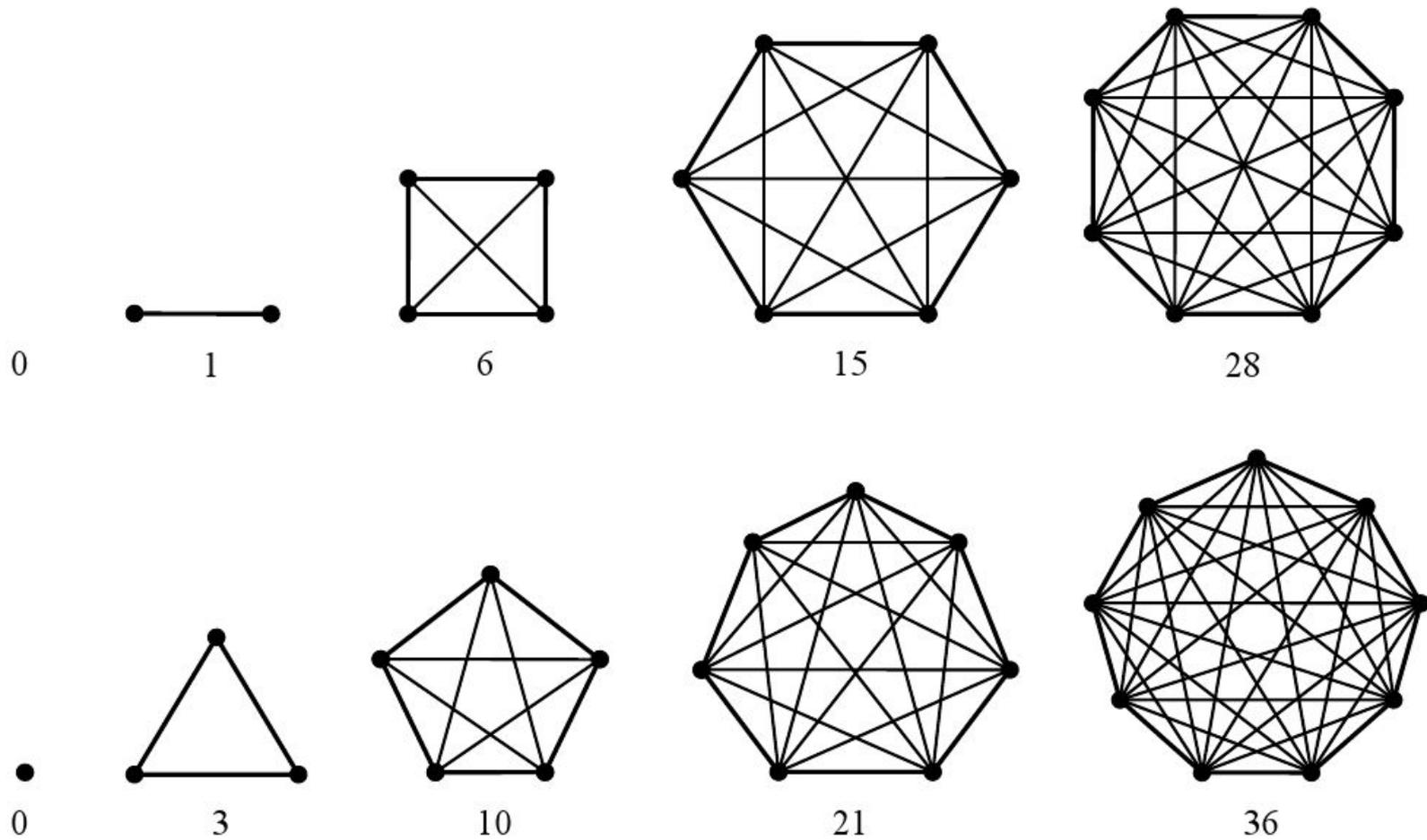
# Треугольный ряд

$\mathbf{T} \in \{0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, \dots, n(n+1)/2, \dots, t\}; n \in \mathbf{N},$

$T_0=0 \times \Delta, T_2=1 \times 1, T_4=2 \times 3, T_6=3 \times 5, T_8=4 \times 7, T_{10}=5 \times 9, T_{12}=6 \times 11,$

$T_1=0 \times 1, T_3=1 \times 3, T_5=2 \times 5, T_7=3 \times 7, T_9=4 \times 9, T_{11}=5 \times 11, T_{13}=6 \times 13$

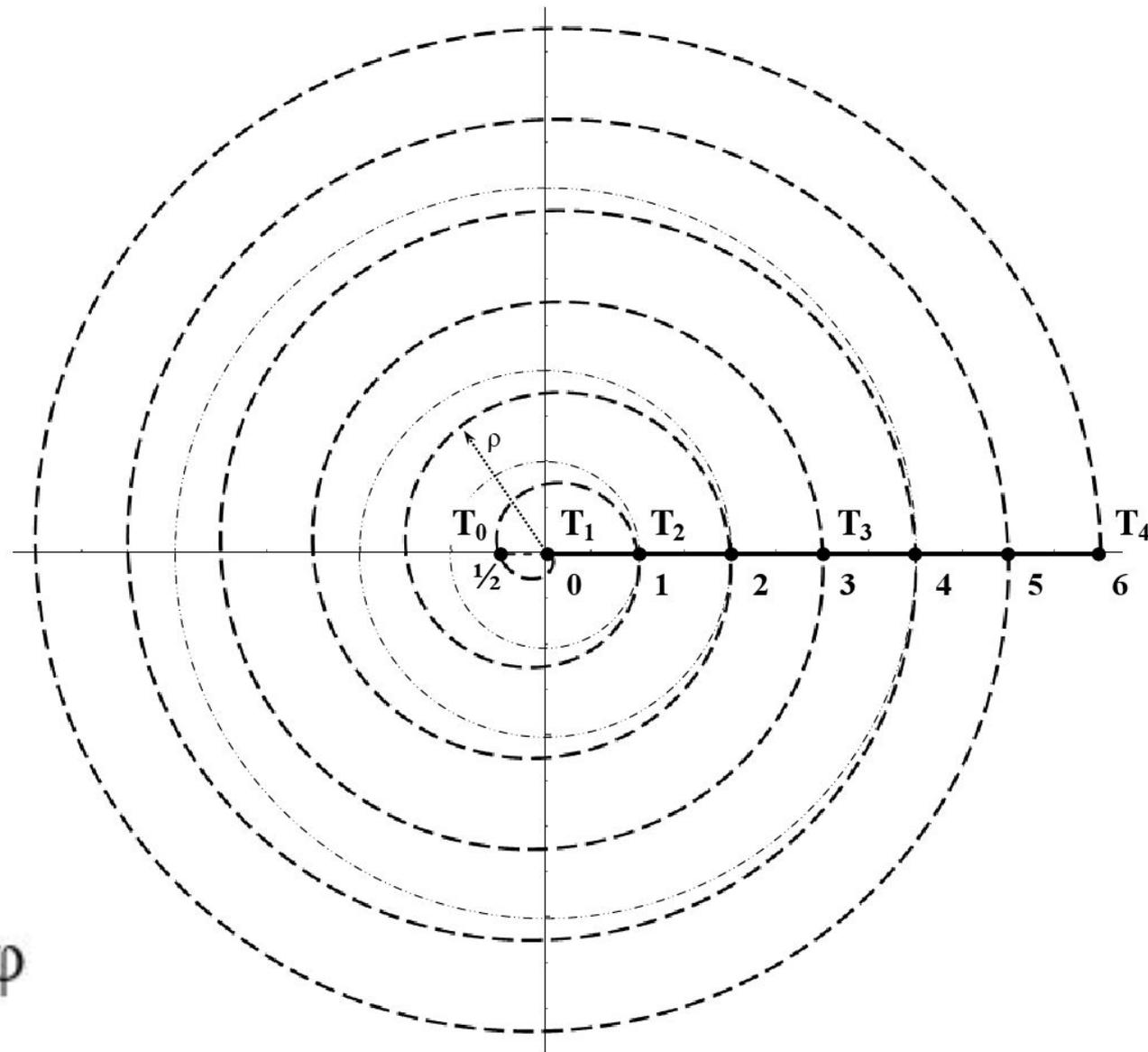
$\mathbf{T} = \mathbf{T}' \in \{0, 0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, \dots, (n-1)n/2, \dots, t\}; n \in \mathbf{N}$



$$\mathbf{T} = \mathbf{T}' \in \{0, 0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, \dots, (n-1)n/2, \dots, t\}; n \in \mathbf{N}$$

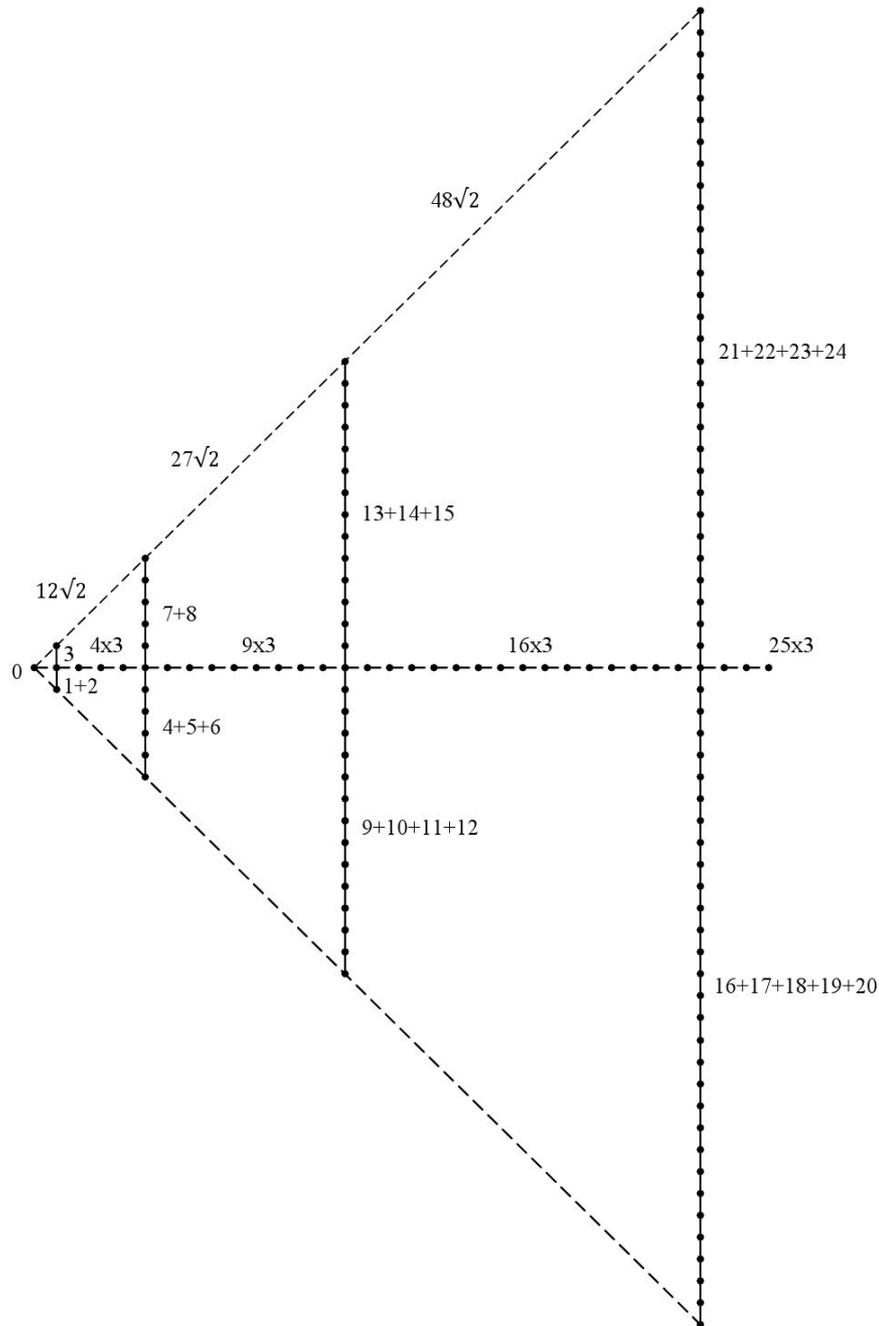
# Одномерная проекция чисел натурального

пяла



$$\rho = k\varphi$$

# Арифметический треугольник





# Суммы арифметического треугольника

$$\sum_{i=0}^0 n_i = 0 = 1 \cdot 0$$

$$\sum_{i=1}^2 n_i = \sum_{i=3}^3 n_i = 3 = 3 \cdot 1$$

$$\sum_{i=4}^6 n_i = \sum_{i=7}^8 n_i = 15 = 5 \cdot 3$$

$$\sum_{i=9}^{12} n_i = \sum_{i=13}^{15} n_i = 42 = 7 \cdot 6$$

$$\sum_{i=16}^{20} n_i = \sum_{i=21}^{24} n_i = 90 = 9 \cdot 10$$

$$\sum_{i=25}^{30} n_i = \sum_{i=31}^{35} n_i = 165 = 11 \cdot 15$$

$$\sum_{i=36}^{42} n_i = \sum_{i=43}^{48} n_i = 273 = 13 \cdot 21$$

# Арифметические треугольники со второй по шестую ступень

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14=15+16+17+18+19+20$$

$$21+22+23+24+25+26+27+28+29+\dots+41+42=43+44+45+46+\dots+55+56$$

$$57+58+59+60+61+62+63+64+65+66+\dots+85+86=87+88+89+90+91+\dots+107+108$$

$$109+110+111+112+113+114+115+116+\dots+145+146=147+148+149+150+151+\dots+175+176$$

$$177+178+179+180+181+182+183+184+185+\dots+221+222=223+224+225+226+227+228+\dots+259+260$$

$$1+2+3+4+5+6+7+\dots+80+81+82+83+84=85+86+87+88+89+\dots+118+119$$

$$120+121+122+123+\dots+249+250+251+252=253+254+255+256+\dots+335+336$$

$$337+338+339+340+341+\dots+515+516+517+518=519+520+521+522+\dots+649+650+651$$

$$652+653+654+655+656+657+\dots+879+880+881+882=883+884+885+886+\dots+1062+1063+1064$$

$$1+2+3+4+5+6+7+8+\dots+491+492=493+494+\dots+695+696$$

$$697+698+699+700+701+\dots+1475+1476=1477+1478+\dots+1967+1968$$

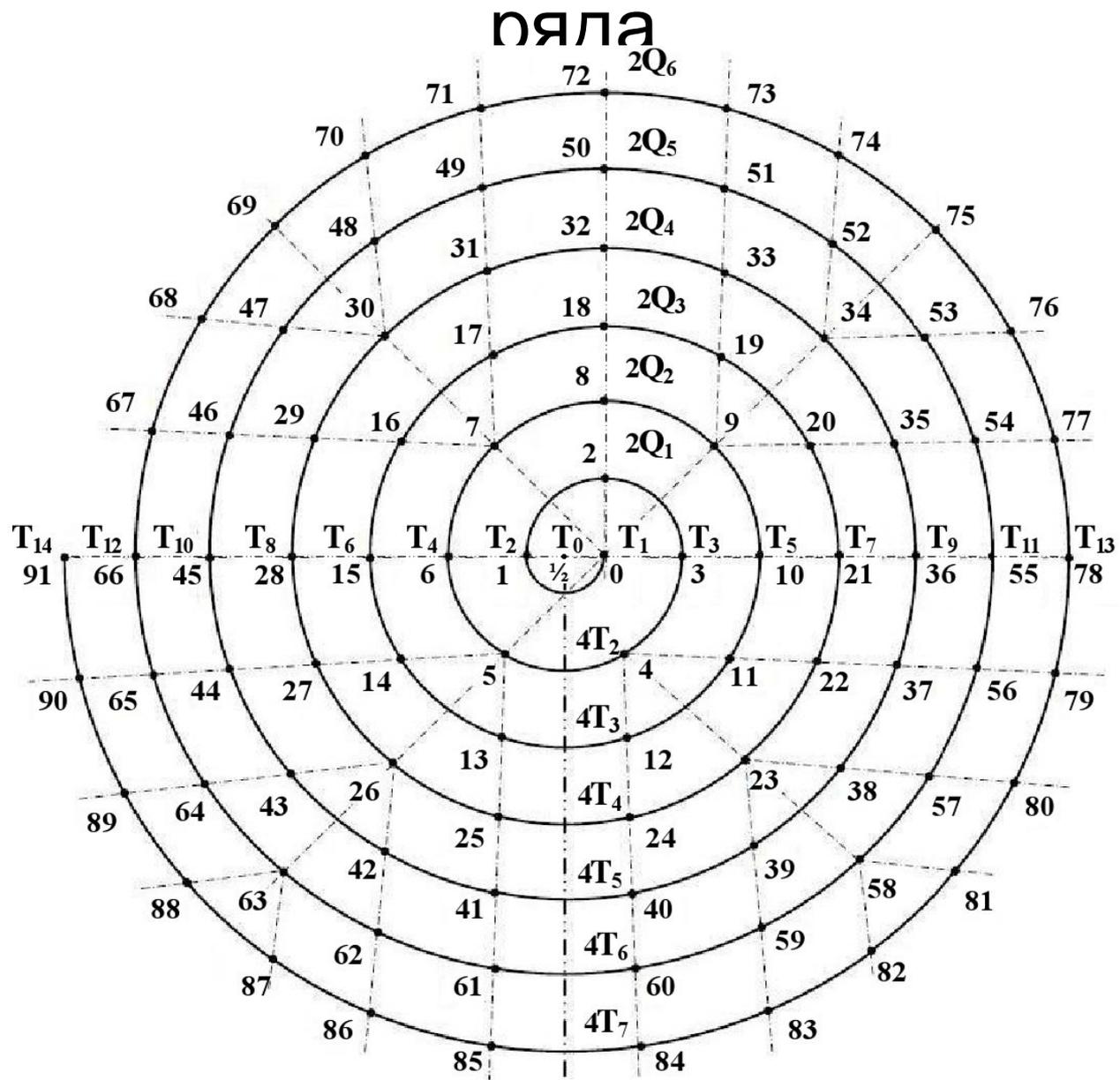
$$1969+1970+1971+1972+1973+\dots+3035+3036=3037+3038+3039+\dots+3815+3816$$

$$3817+3818+3819+3820+3821+3822+\dots+5171+5172=5173+5174+5175+5176+\dots+6239+6240$$

$$1+\dots+2870=2871+\dots+4059=4119885$$

$$1+\dots+16730=16731+\dots+23660=139954815$$

# Двумерная проекция чисел натурального



# Формула Валлиса

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2 \times 2}{1 \times 3} \cdot \frac{4 \times 4}{3 \times 5} \cdot \frac{6 \times 6}{5 \times 7} \cdot \frac{8 \times 8}{7 \times 9} \cdot \frac{10 \times 10}{9 \times 11} \cdot \dots$$

$$\prod_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)(2n)}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{T_4}{T_3} \times \frac{T_5}{T_6} \cdot \frac{T_8}{T_7} \times \frac{T_9}{T_{10}} \cdot \frac{T_{12}}{T_{11}} \times \frac{T_{13}}{T_{14}} \cdot \frac{T_{16}}{T_{15}} \times \frac{T_{17}}{T_{18}} \cdot \frac{T_{20}}{T_{19}} \times \frac{T_{21}}{T_{22}} \cdot \dots = \frac{\pi}{2}$$

$$\prod_{n=1}^{\infty} \frac{(T_{4n})(T_{4n+1})}{(T_{4n-1})(T_{4n+2})} = \frac{\pi}{2}$$

$$\prod_{n=1}^{\infty} \frac{(C_{4n}^2)(C_{4n+1}^2)}{(C_{4n-1}^2)(C_{4n+2}^2)} = \frac{\pi}{2}$$

# Арифметический треугольник второго порядка

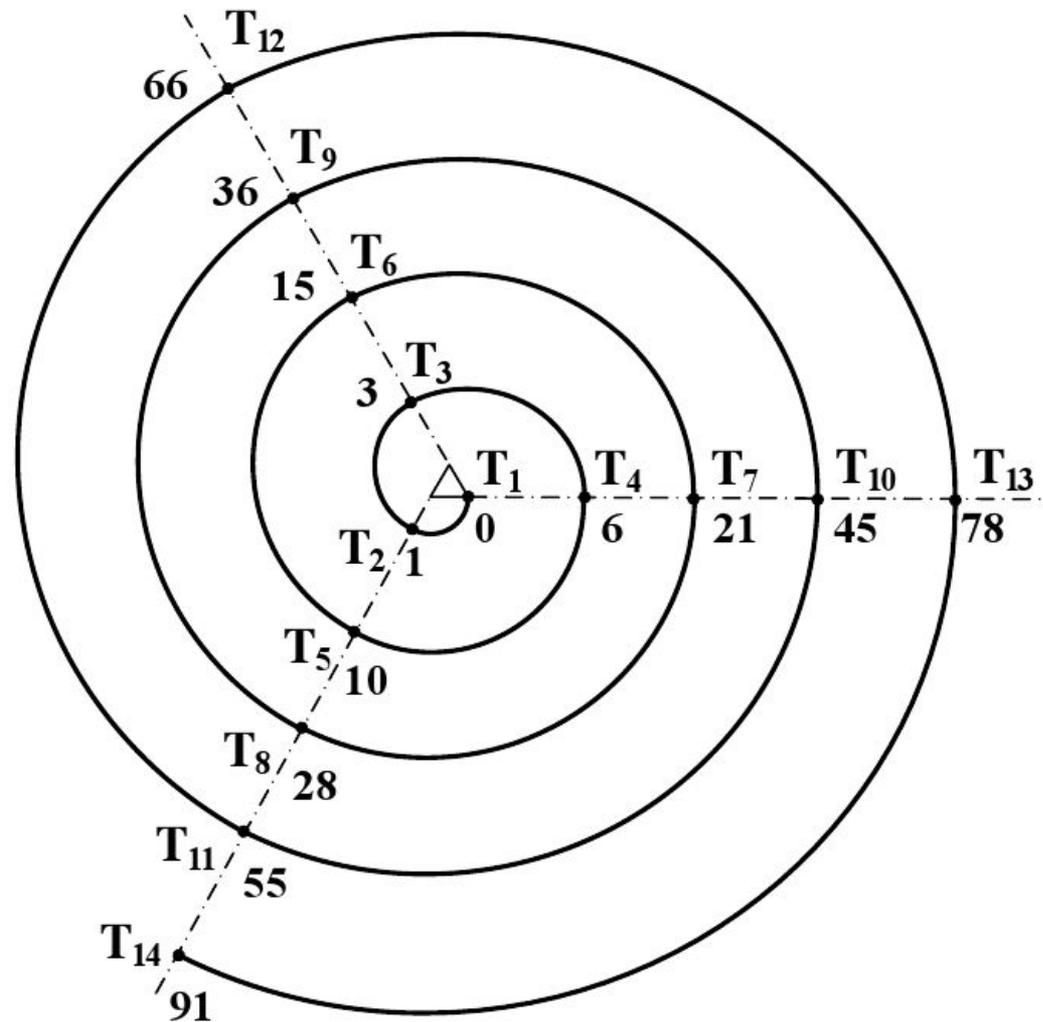
$$\begin{array}{r}
 (0:0) \\
 \mathbf{1}^2 - (1:1) = \\
 \mathbf{6}^2 + \mathbf{7}^2 - (7 \cdot 6 : 2) = (2)^6 \\
 \mathbf{15}^2 + \mathbf{16}^2 + \mathbf{17}^2 - (17 \cdot 15 : 3) = \mathbf{18}^2 + \mathbf{19}^2 \\
 \mathbf{28}^2 + \mathbf{29}^2 + \mathbf{30}^2 + \mathbf{31}^2 - (31 \cdot 28 : 4) = \mathbf{32}^2 + \mathbf{33}^2 + \mathbf{34}^2 \\
 \mathbf{45}^2 + \mathbf{46}^2 + \mathbf{47}^2 + \mathbf{48}^2 + \mathbf{49}^2 - (49 \cdot 45 : 5) = \mathbf{50}^2 + \mathbf{51}^2 + \mathbf{52}^2 + \mathbf{53}^2 \\
 \mathbf{66}^2 + \mathbf{67}^2 + \mathbf{68}^2 + \mathbf{69}^2 + \mathbf{70}^2 + \mathbf{71}^2 - (71 \cdot 66 : 6) = \mathbf{72}^2 + \mathbf{73}^2 + \mathbf{74}^2 + \mathbf{75}^2 + \mathbf{76}^2 \\
 \mathbf{91}^2 + \mathbf{92}^2 + \mathbf{93}^2 + \mathbf{94}^2 + \mathbf{95}^2 + \mathbf{96}^2 + \mathbf{97}^2 - (97 \cdot 91 : 7) = \mathbf{98}^2 + \mathbf{99}^2 + \mathbf{100}^2 + \mathbf{101}^2 + \mathbf{102}^2 + \mathbf{103}^2 \\
 \mathbf{120}^2 + \mathbf{121}^2 + \mathbf{122}^2 + \dots + \mathbf{126}^2 + \mathbf{127}^2 - (127 \cdot 120 : 8) = \mathbf{128}^2 + \mathbf{129}^2 + \mathbf{130}^2 + \dots + \mathbf{133}^2 + \mathbf{134}^2 \\
 \dots = \dots
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (4 \cdot 0)^2 \\
 \mathbf{3}^2 + (4 \cdot 1)^2 = \mathbf{5}^2 \\
 \mathbf{10}^2 + \mathbf{11}^2 + (4 \cdot 3)^2 = \mathbf{13}^2 + \mathbf{14}^2 \\
 \mathbf{21}^2 + \mathbf{22}^2 + \mathbf{23}^2 + (4 \cdot 6)^2 = \mathbf{25}^2 + \mathbf{26}^2 + (3)^6 \\
 \mathbf{36}^2 + \mathbf{37}^2 + \mathbf{38}^2 + \mathbf{39}^2 + (4 \cdot 10)^2 = \mathbf{41}^2 + \mathbf{42}^2 + \mathbf{43}^2 + \mathbf{44}^2 \\
 \mathbf{55}^2 + \mathbf{56}^2 + \mathbf{57}^2 + \mathbf{58}^2 + \mathbf{59}^2 + (4 \cdot 15)^2 = \mathbf{61}^2 + \mathbf{62}^2 + \mathbf{63}^2 + \mathbf{64}^2 + \mathbf{65}^2 \\
 \mathbf{78}^2 + \mathbf{79}^2 + \mathbf{80}^2 + \mathbf{81}^2 + \mathbf{82}^2 + \mathbf{83}^2 + (4 \cdot 21)^2 = \mathbf{85}^2 + \mathbf{86}^2 + \mathbf{87}^2 + \mathbf{88}^2 + \mathbf{89}^2 + \mathbf{90}^2 \\
 \mathbf{105}^2 + \mathbf{106}^2 + \mathbf{107}^2 + \dots + \mathbf{110}^2 + \mathbf{111}^2 + (4 \cdot 28)^2 = \mathbf{113}^2 + \mathbf{114}^2 + \dots + \mathbf{118}^2 + \mathbf{119}^2 \\
 \dots = \dots
 \end{array}$$

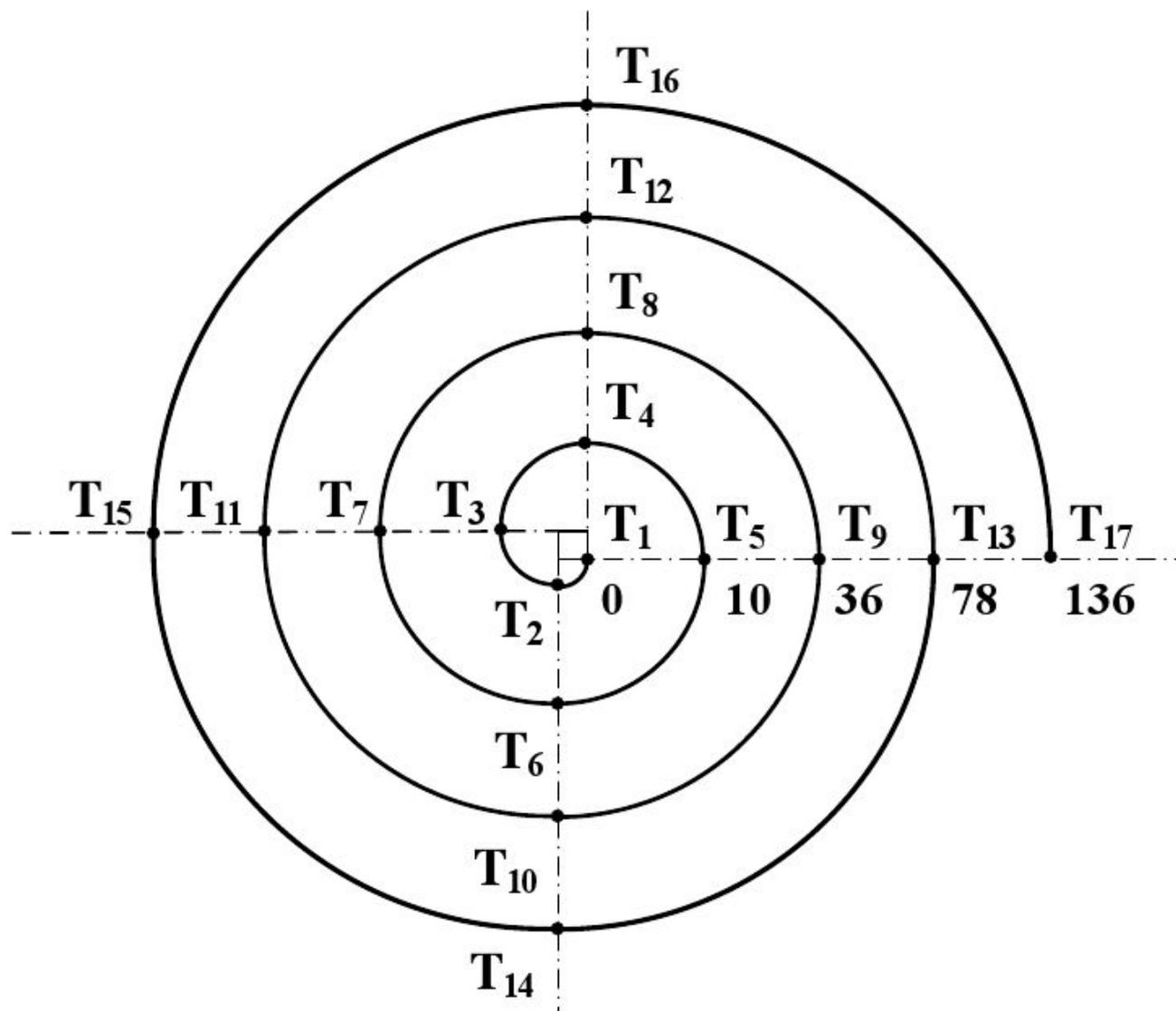
# Вторая ступень арифметического треугольника второго порядка

$$4^2+5^2+6^2+ \dots +36^2+37^2+38^2=39^2+40^2+41^2+ \dots +46^2+47^2+48^2$$

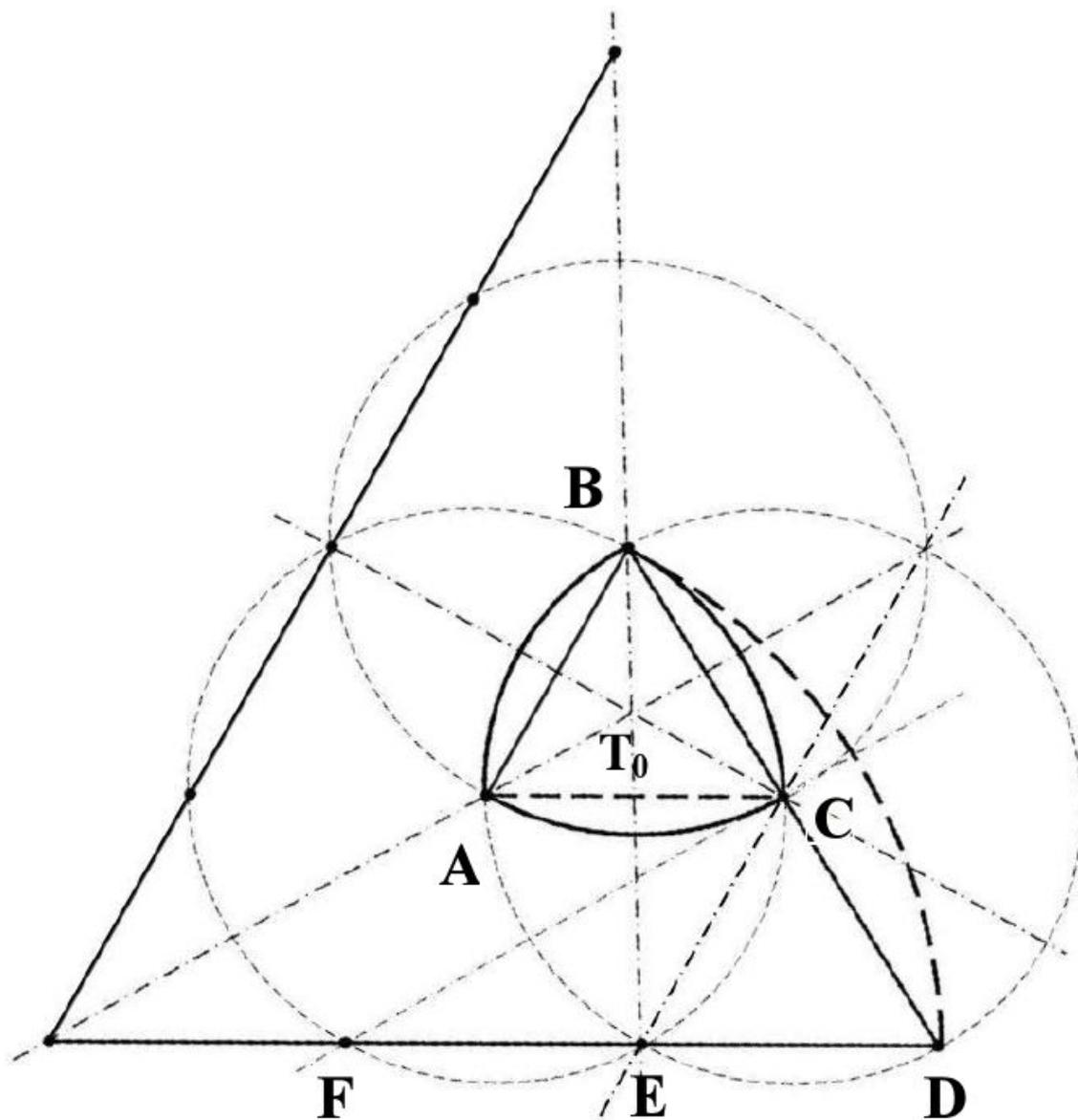
# Трёхмерная проекция натурального ряда



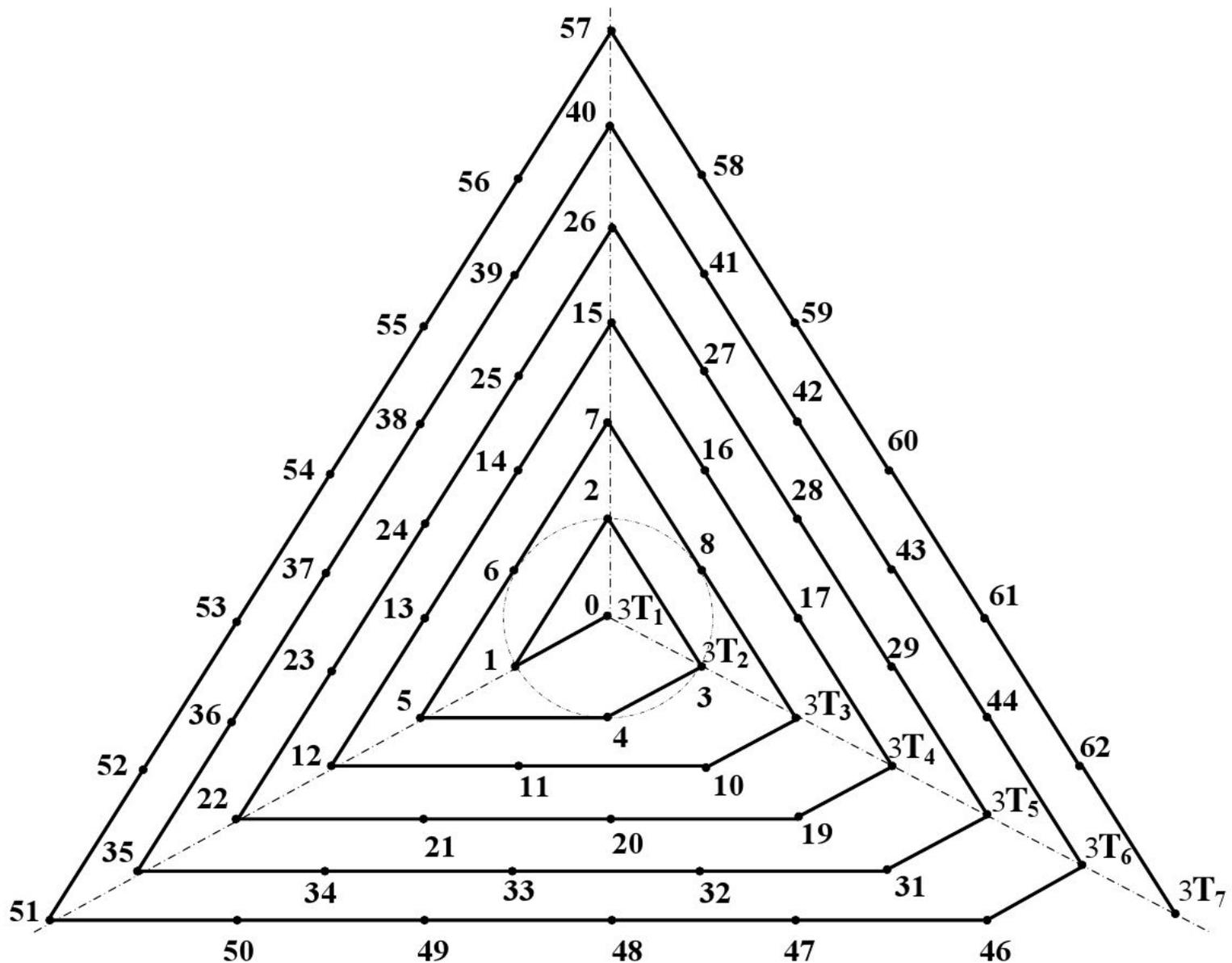
# Четырехмерная проекция натурального ряда



# Треугольник Рёло

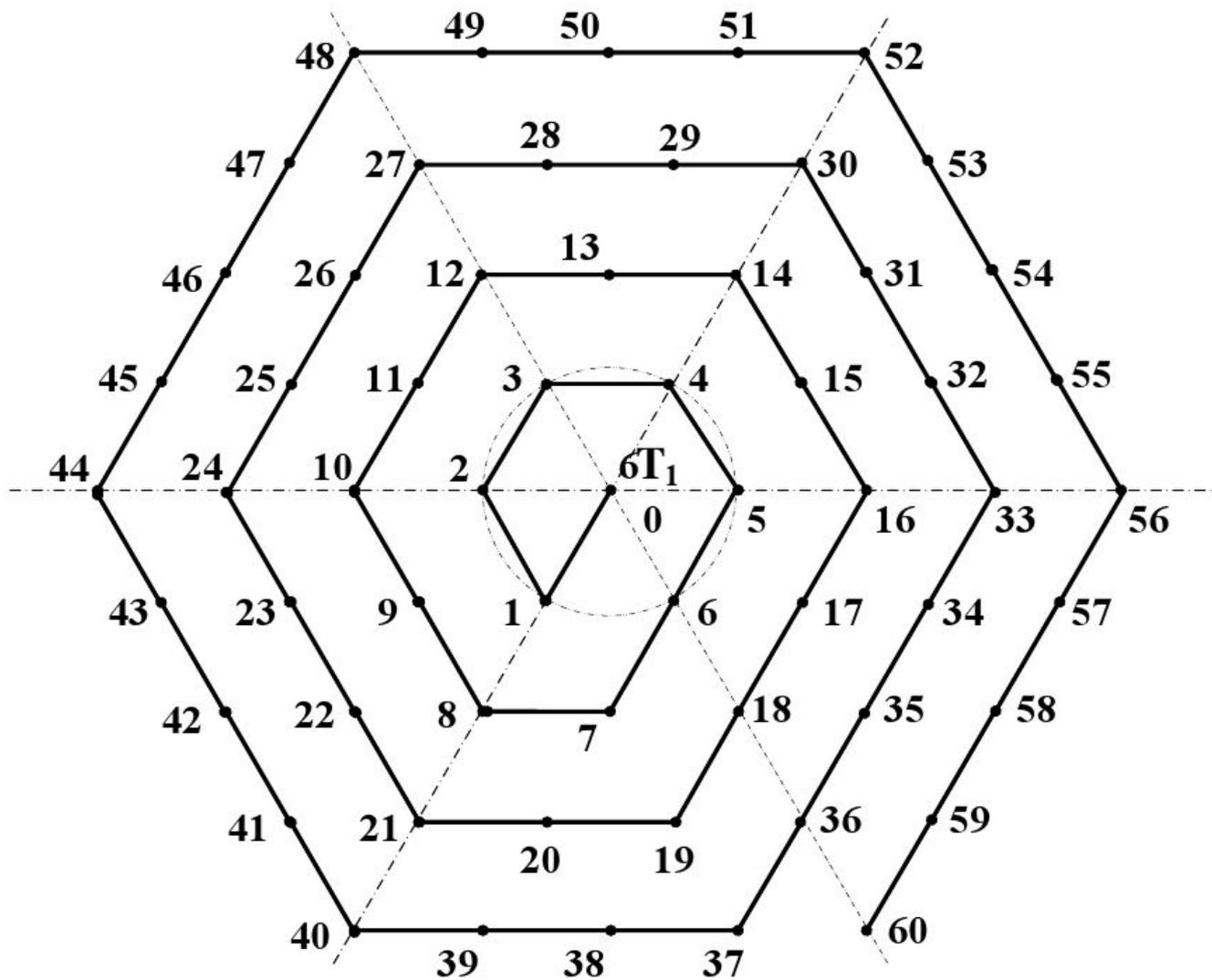


# Трёхмерная проекция натурального ряда

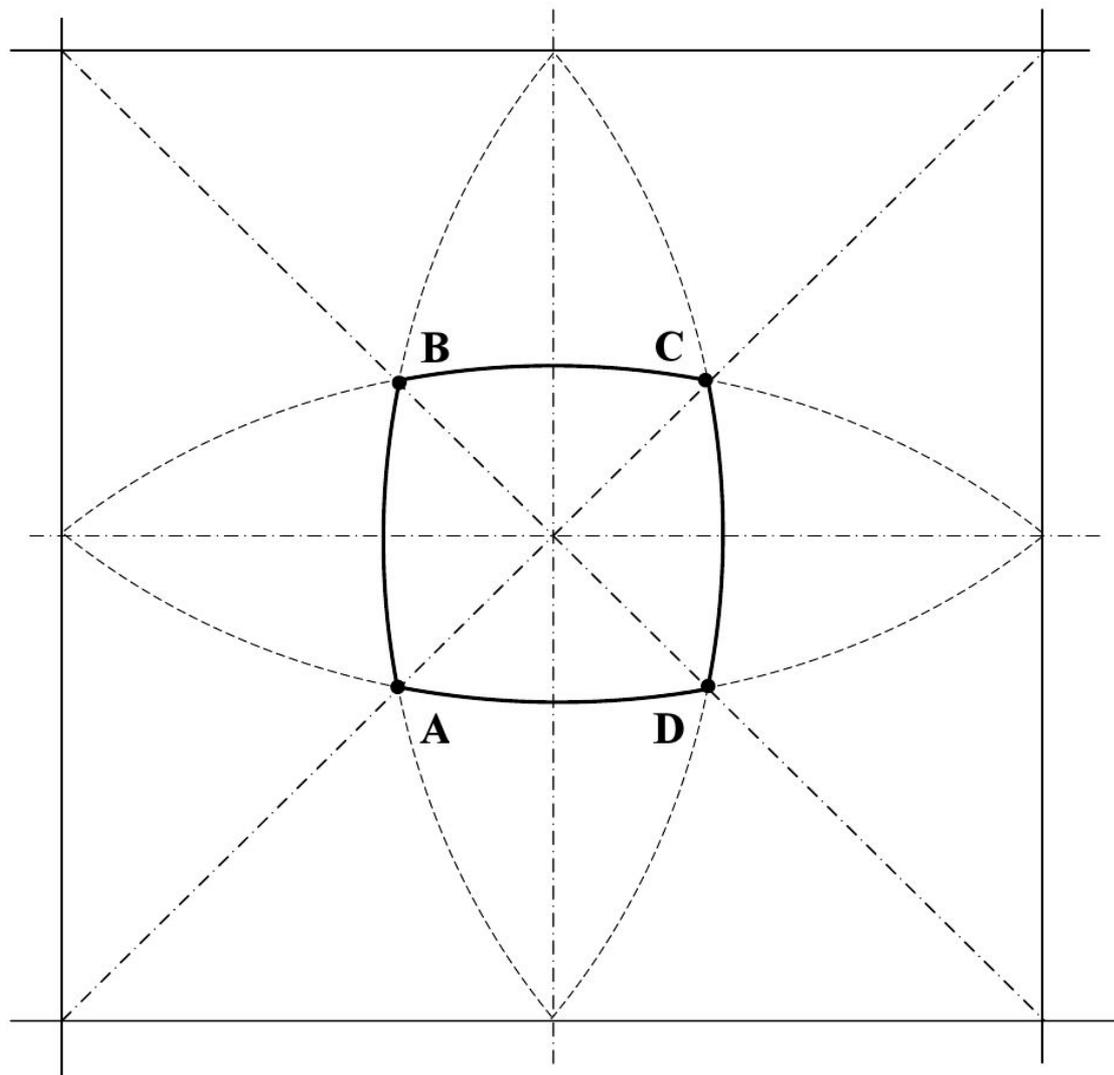




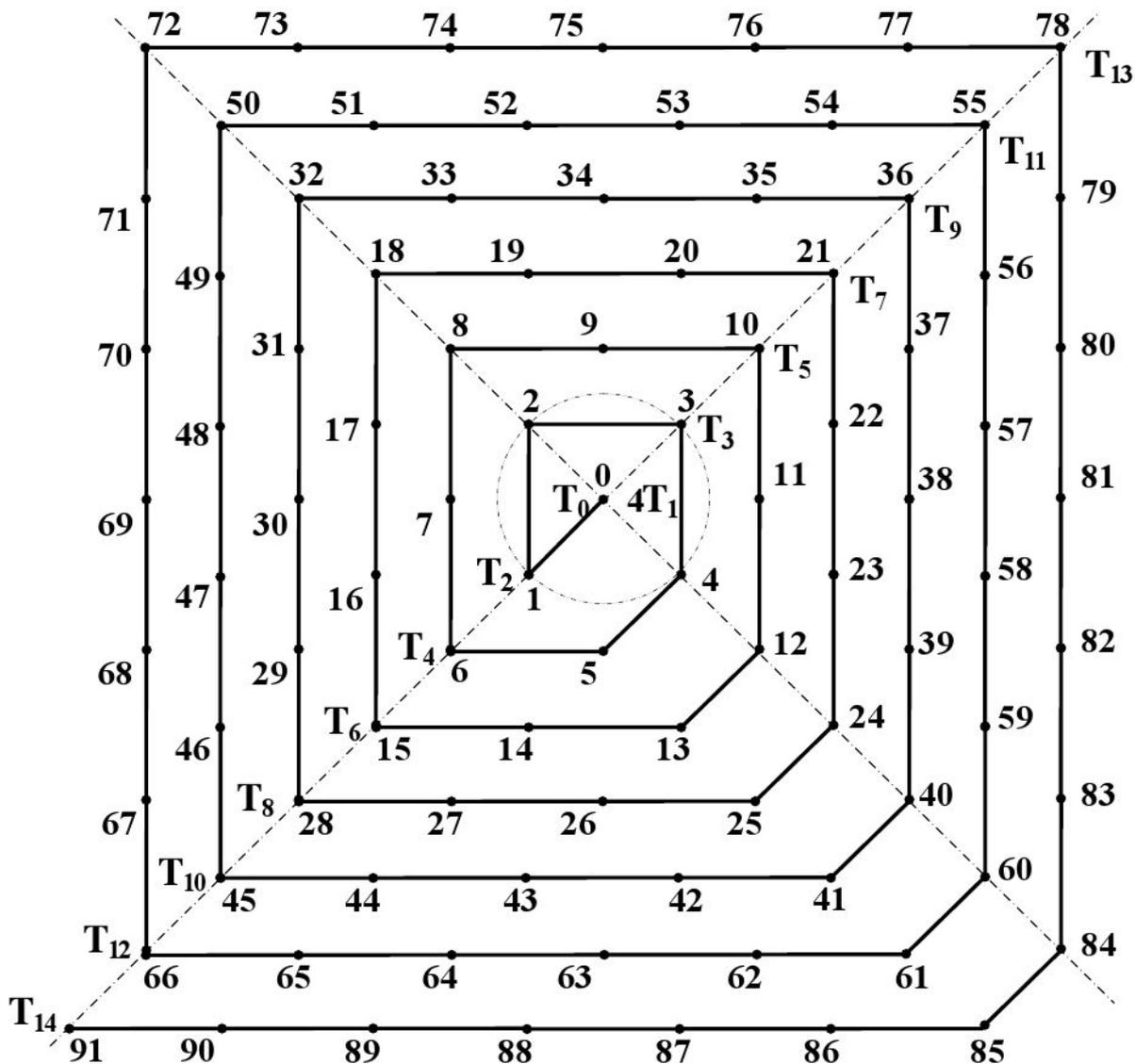
# Шестимерная проекция натурального ряда



# Четырехугольник Рёло

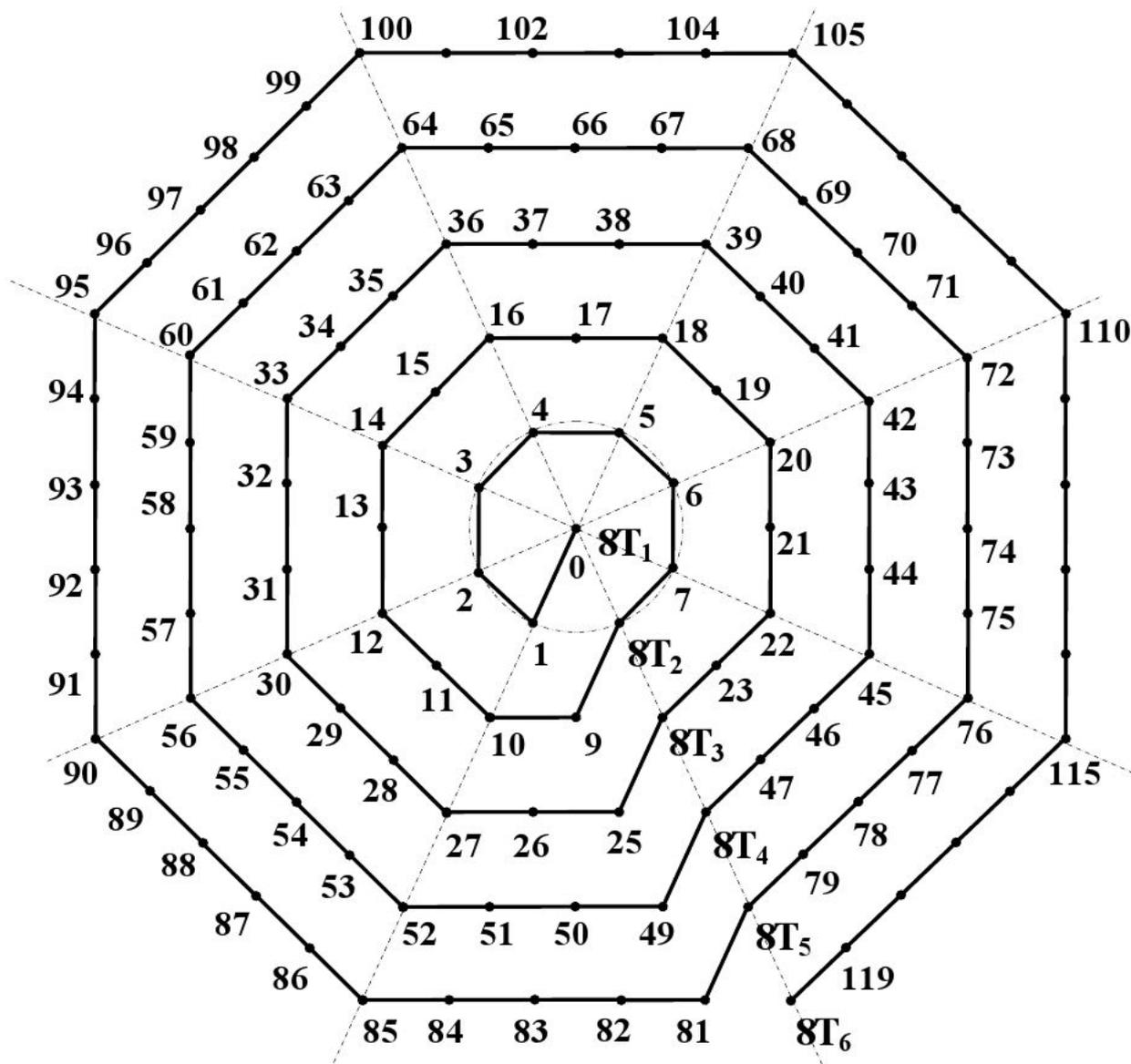


# Четырехмерная проекция натурального ряда

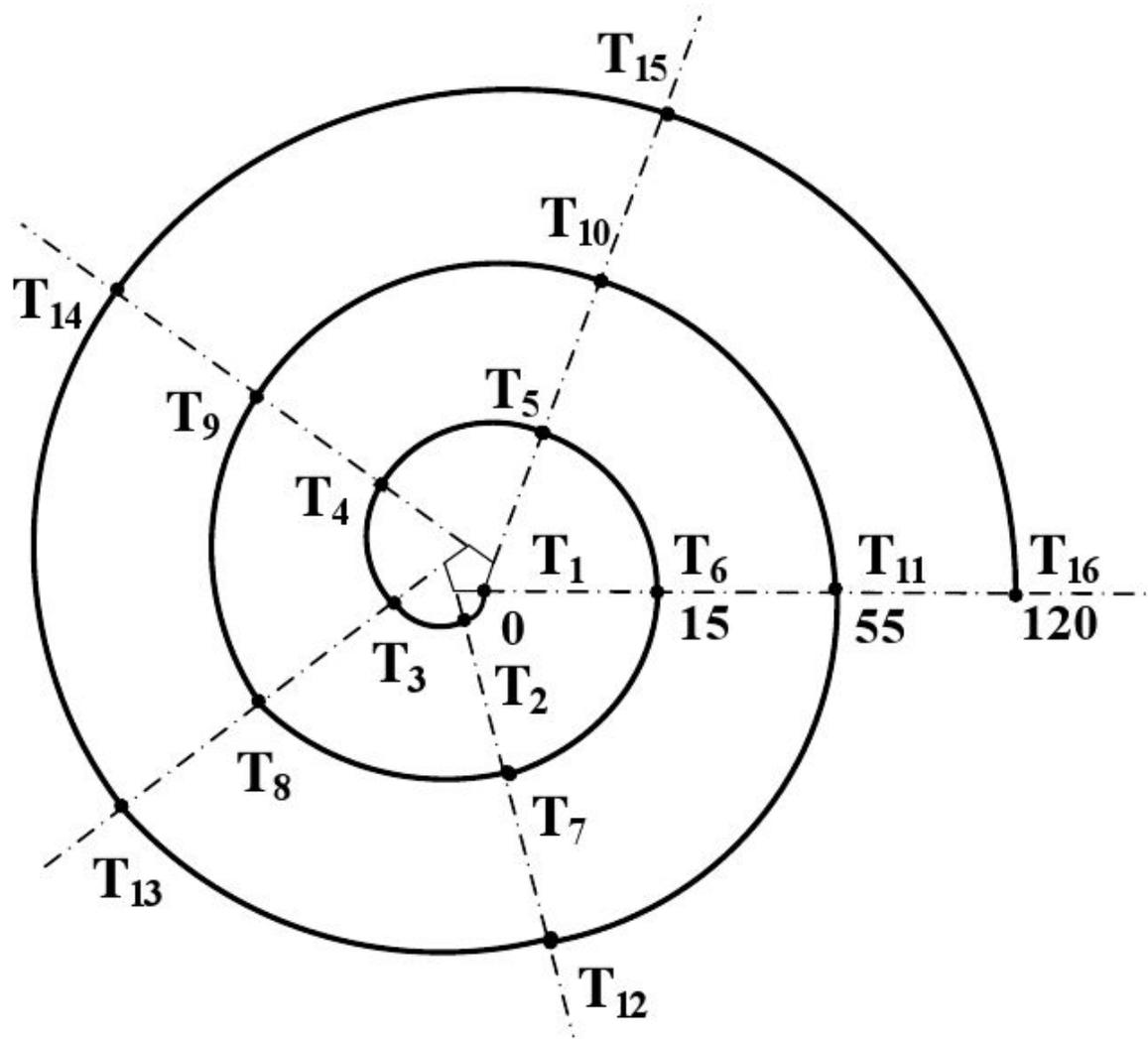




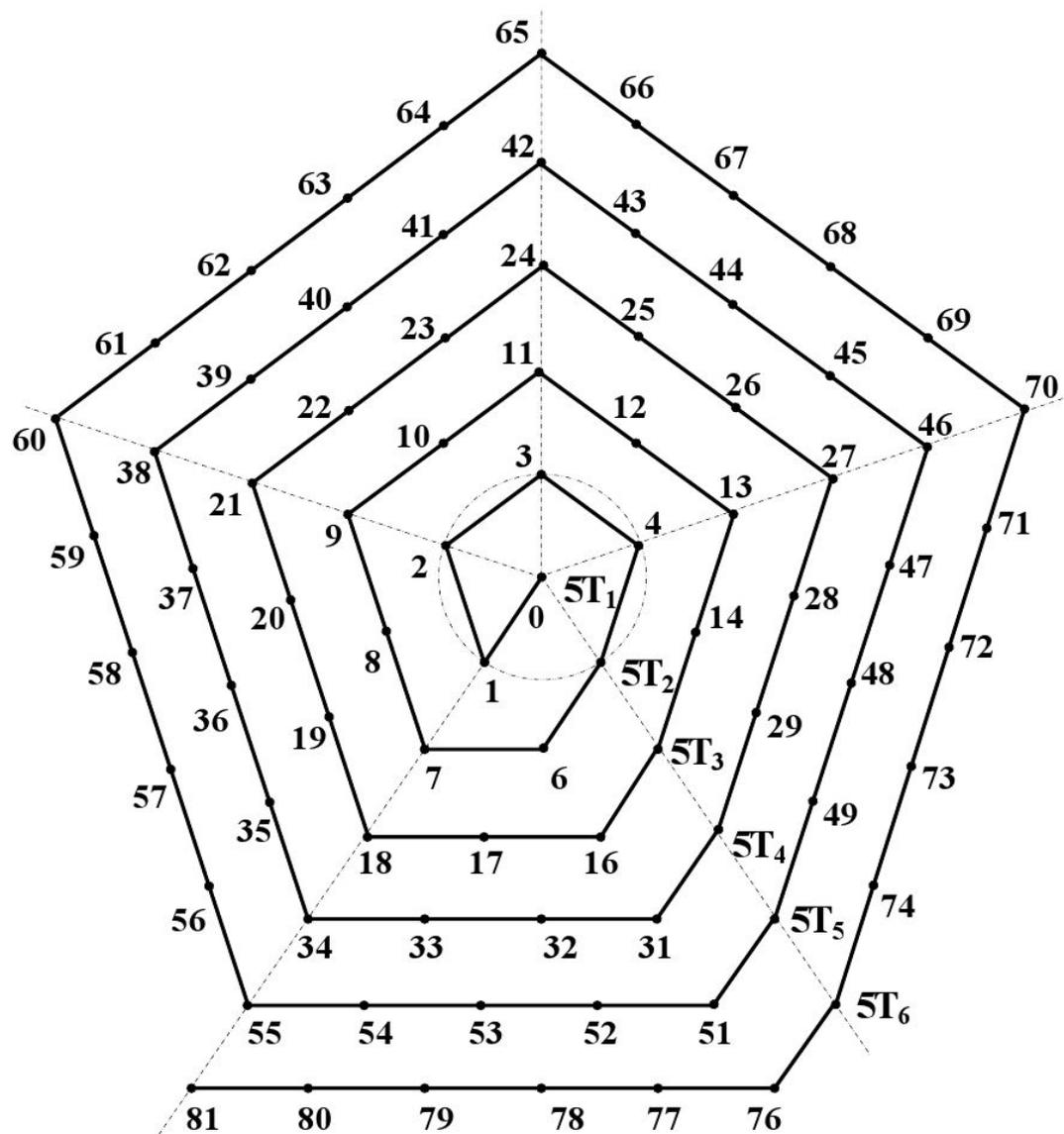
# Восьмимерная проекция натурального пяла



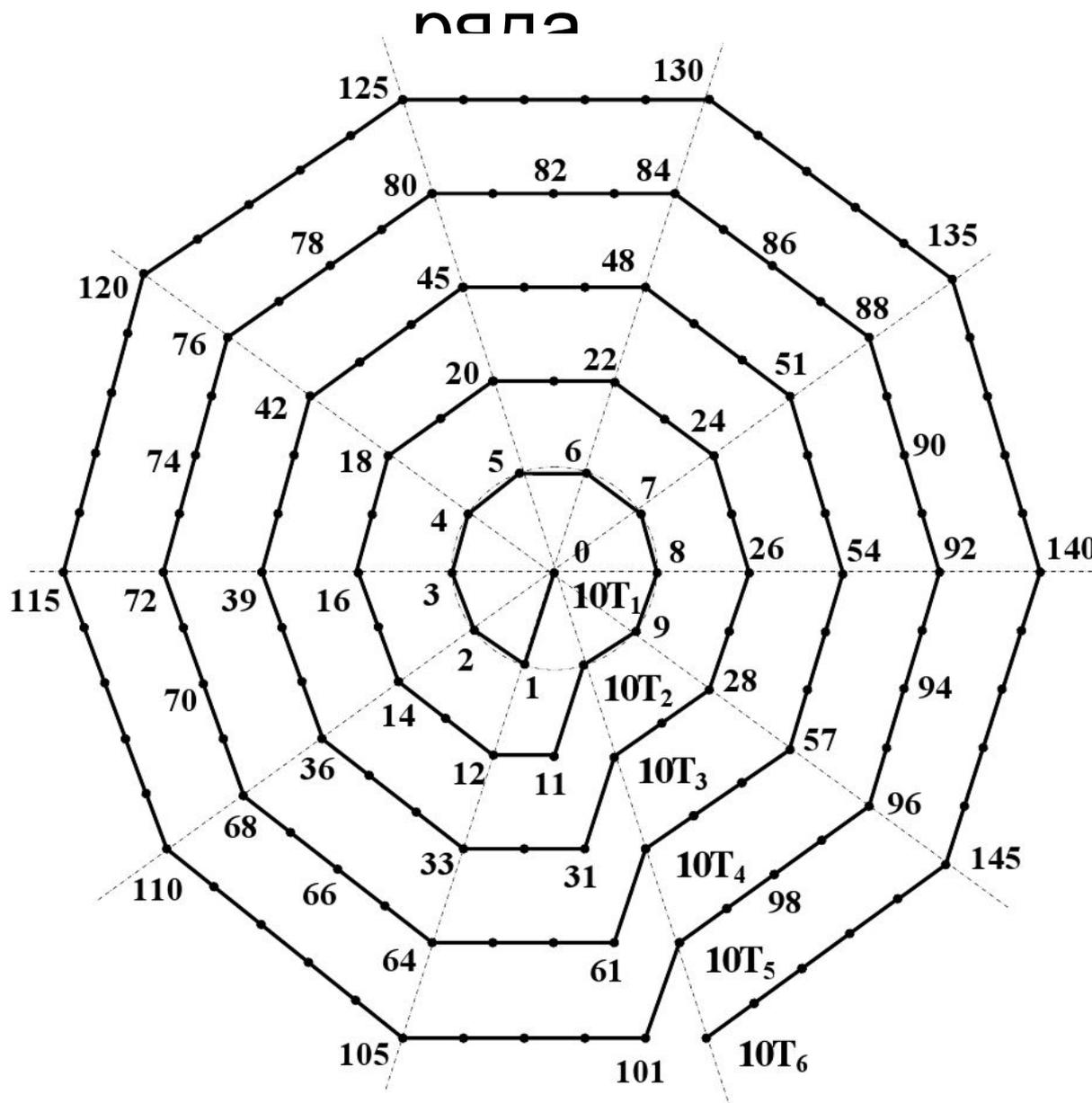
# Пятимерная проекция натурального ряда



# Пятимерная проекция натурального ряда

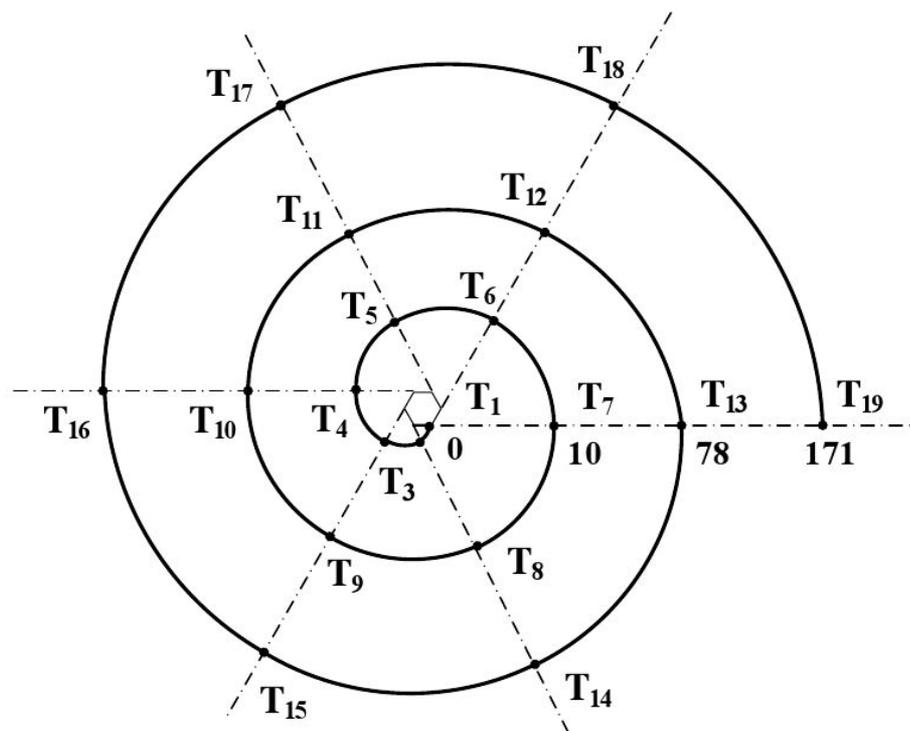
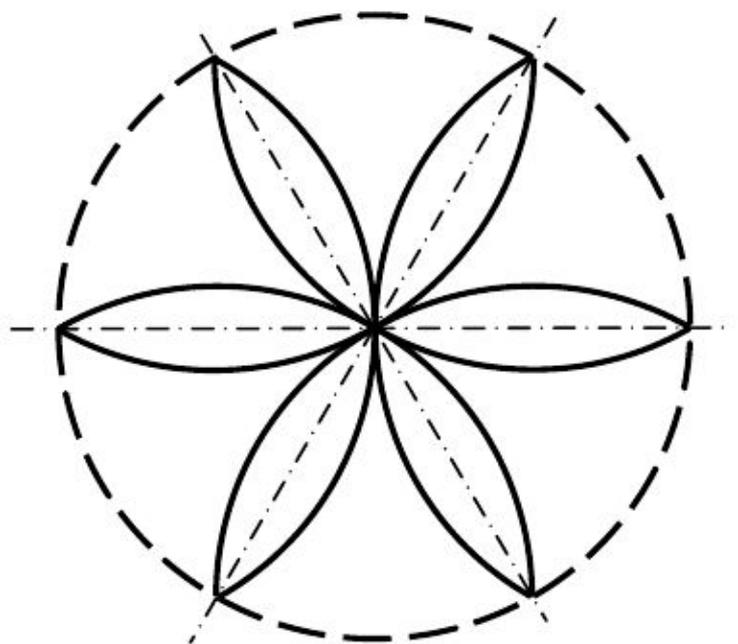


# Десятимерная проекция натурального

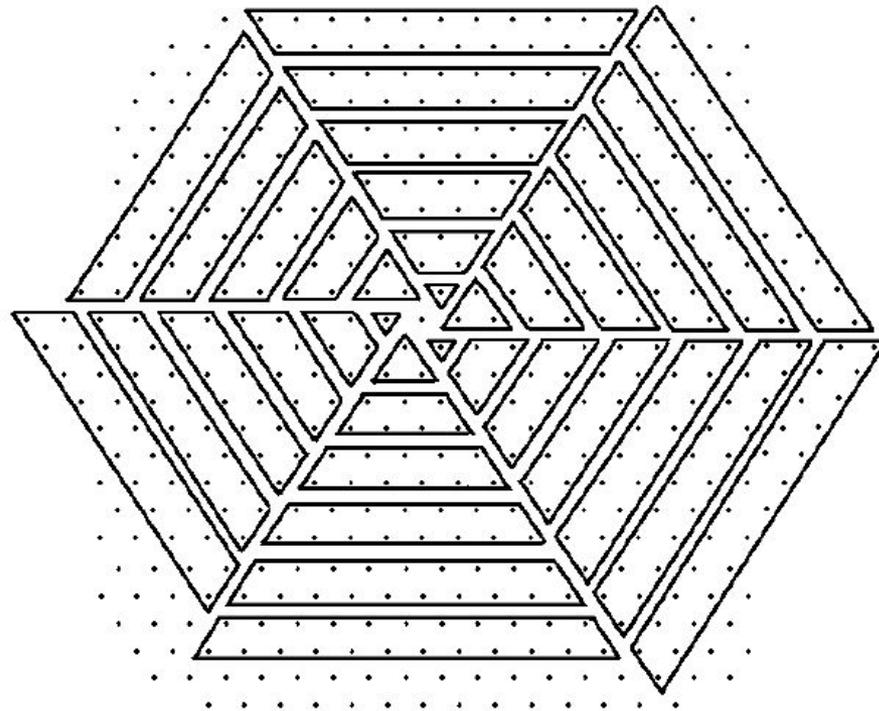
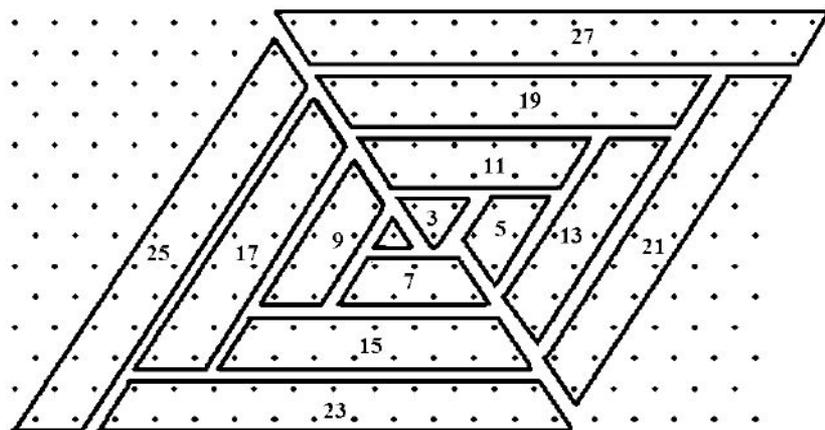




# Шестимерная проекция натурального ряда



# Полиамонд



$$\begin{aligned} 1 &= 1^3 \\ 3 + 5 &= 2^3 \\ 7 + 9 + 11 &= 3^3 \\ 13 + 15 + 17 + 19 &= 4^3 \\ 21 + 23 + 25 + 27 + 29 &= 5^3 \\ 31 + 33 + 35 + 37 + 39 + 41 &= 6^3 \\ 43 + 45 + 47 + 49 + 51 + 53 + 55 &= 7^3 \\ 57 + \dots &= \dots \end{aligned}$$

Формула  
Никомаха

*“Квадраты орбитальных периодов планет относятся как кубы больших полуосей их орбит”*

$$(0 + 1) = 1^3$$

$$(2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7) = 3^3$$

$$(8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17) = 5^3$$

$$(18 + 19 + 20 + 21 + 22 + 23 + 24 + 25 + 26 + 27 + 28 + 29 + 30 + 31) = 7^3$$

$$(32 + 33 + 34 + 35 + 36 + 37 + 38 + 39 + 40 + 41 + 42 + 43 + 44 + 45 + 46 + 47 + 48 + 49) = 9^3$$

$$(50 + 51 + 52 + 53 + 54 + 55 + 56 + 57 + 58 + 59 + 60 + 61 + 62 + 63 + 64 + 65 + 66 + 67 + 68 + 69 + 70 + 71) = 11^3$$

$$(72 + 73 + 74 + 75 + 76 + 77 + 78 + 79 + 80 + 81 + 82 + 83 + 84 + 85 + 86 + 87 + 88 + 89 + 90 + 91 + 92 + 93 + 94 + 95 + 96 + 97) = 13^3$$

$$(98 + 99 + \dots)$$

$$1 = 1$$

$$1 + 4 = 5$$

$$1 + 4 + 9 = 14$$

$$1 + 4 + 9 + 16 = 30$$

$$1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

$$1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 = 91$$

$$1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 + 49 = 140$$

$$1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 + 49 + 64 = 204$$

$$1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 + 49 + 64 + 81 = 285$$

$$1 + \dots$$

$$\frac{27}{1} = 27$$

$$\left(\frac{5}{1}\right)^2 = 25$$

$$\frac{125}{27} = 4,63$$

$$\left(\frac{30}{14}\right)^2 = 4,59$$

$$\frac{343}{125} = 2,74$$

$$\left(\frac{91}{55}\right)^2 = 2,74$$

$$\frac{729}{343} = 2,12$$

$$\left(\frac{204}{140}\right)^2 = 2,12$$

$$\frac{1331}{729} = 1,82$$

$$\left(\frac{385}{285}\right)^2 = 1,82$$

...

...

# Абсолютная шкала

*Абсолютная шкала* – шкала отношений (пропорциональная или аддитивная) безразмерной величины.

Признаки абсолютных шкал:

- наличие естественных (не зависящих от принятой системы единиц) нуля и арифметической единицы измерений,
- допустимость только тождественных преобразований,
- допустимость изменения спецификаций, описывающих конкретные шкалы.

# Термометрическая шкала

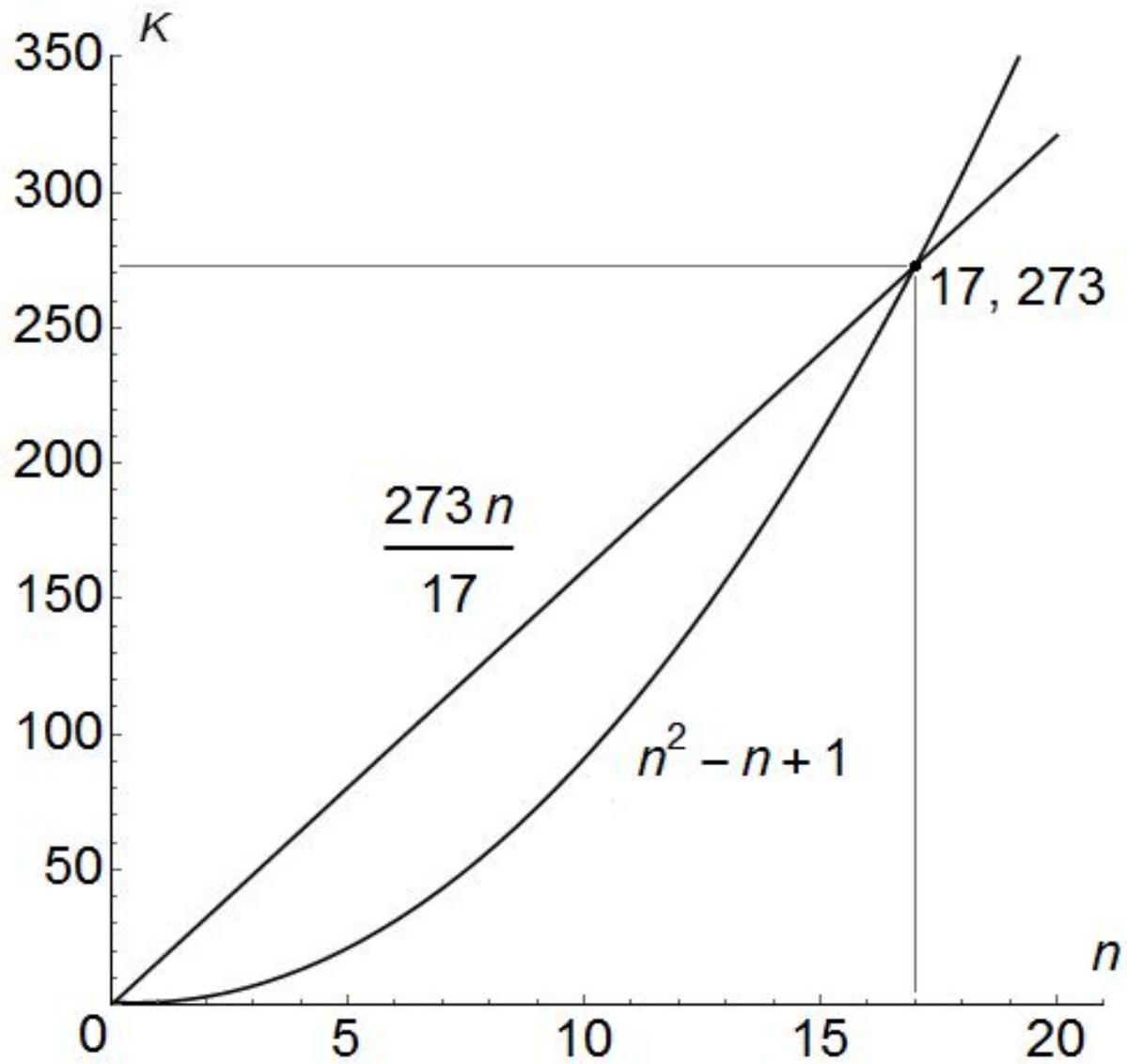


# Абсолютная шкала измерений

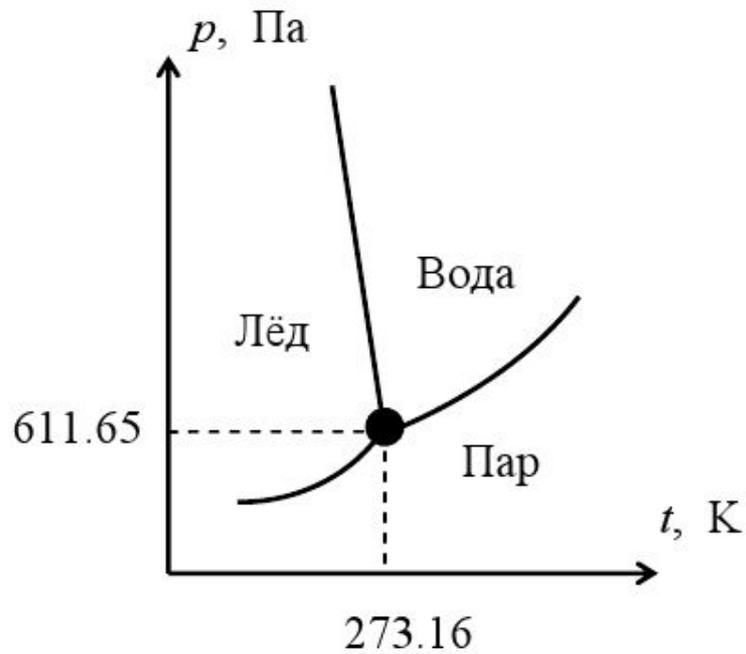
$A \in \{1, \mathbf{3}, 7, 13, 21, 31, 43, 57, 73, \mathbf{91}, 111, 133, 157, 183, 211, 241, \mathbf{273}, \dots, (n-1)n+1, \dots, a\}; n \in \mathbf{N}$

$$a_{i-1} \cdot a_i = a_{(i)^2}$$

$$\begin{aligned} & 1 = 1 \\ 1 \cdot 3 &= \mathbf{3} \\ 3 \cdot 7 &= 21 \\ 7 \cdot 13 &= \mathbf{91} \\ 13 \cdot 21 &= \mathbf{273} \\ 21 \cdot 31 &= 651 \\ & \dots = \dots \\ \mathbf{91} \cdot 111 &= 10101 \\ & \dots = \dots \end{aligned}$$



# Тройная точка



$$\frac{999999}{3663} = 273$$

$$\frac{1000000}{3663} = 000273, (000273)$$

$$273_{10} = 1 \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 = 111_{16} = 000100010001_2$$

# Закон Дюлонга-Пти

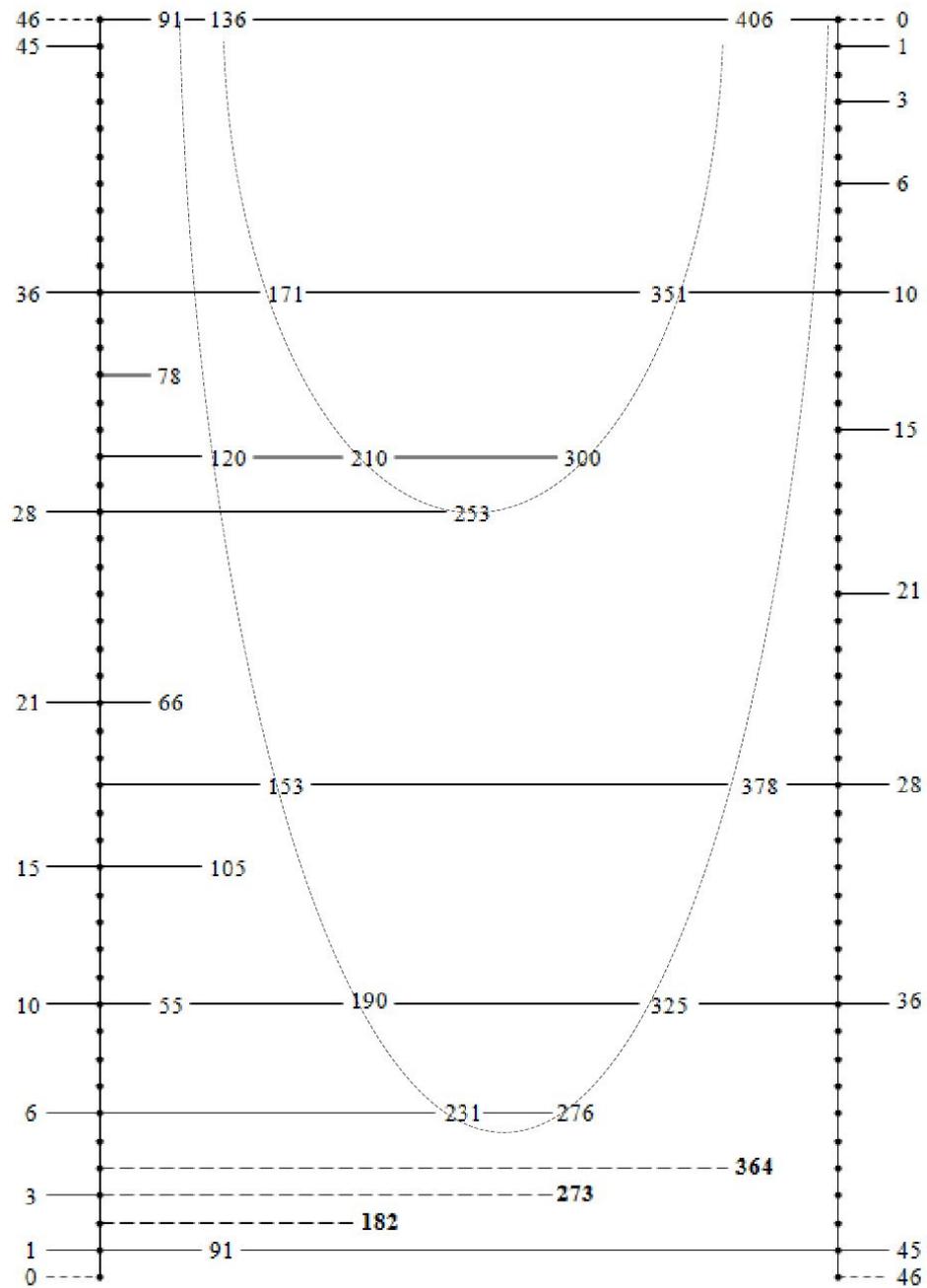
$$C_v = 3 \cdot R,$$

где:  $R$  – универсальная газовая постоянная.

$$(0+1+2) \cdot (0^2+1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+6^2) = 3 \cdot 91 = 273$$

$$273 = 3 \cdot T_{14}$$

$$273 = 3 \cdot 91$$



# Абсолютная шкала зарядов нуклидов

$$0 = 0 \cdot 1^2$$

$$1+2+3+4+5+6+7+8 = 4 \cdot 3^2$$

$$9+10+11+12+13+14+15+16 = 4 \cdot 5^2$$

$$17+18+19+20+21+22+23+24+25+26+27+28+29+30+31+32 = 8 \cdot 7^2$$

$$33+34+35+36+37+38+39+40+41+42+43+44+45+46+47+48 = 8 \cdot 9^2$$

$$49+50+51+52+53+54+55+56+57+58+59+60+61+62+63+64+65+66+67+68+69+70+71+72 = 12 \cdot 11^2$$

$$73+74+75+76+77+78+79+80+81+82+83+84+85+86+87+88+89+90+91+92+93+94+95+96 = 12 \cdot 13^2$$

$$97+ \qquad \qquad \qquad +112+113+ \qquad \qquad \qquad +128 = 16 \cdot 15^2$$

$$129+ \qquad \qquad \qquad +144+145+ \qquad \qquad \qquad +160 = 16 \cdot 17^2$$

$$161+ \dots$$

$$201+ \dots$$

$1/2, 1/200, \dots, 1/2000000, 1/200000000, 1/2000000000000, 1/2000000000000000, \dots$

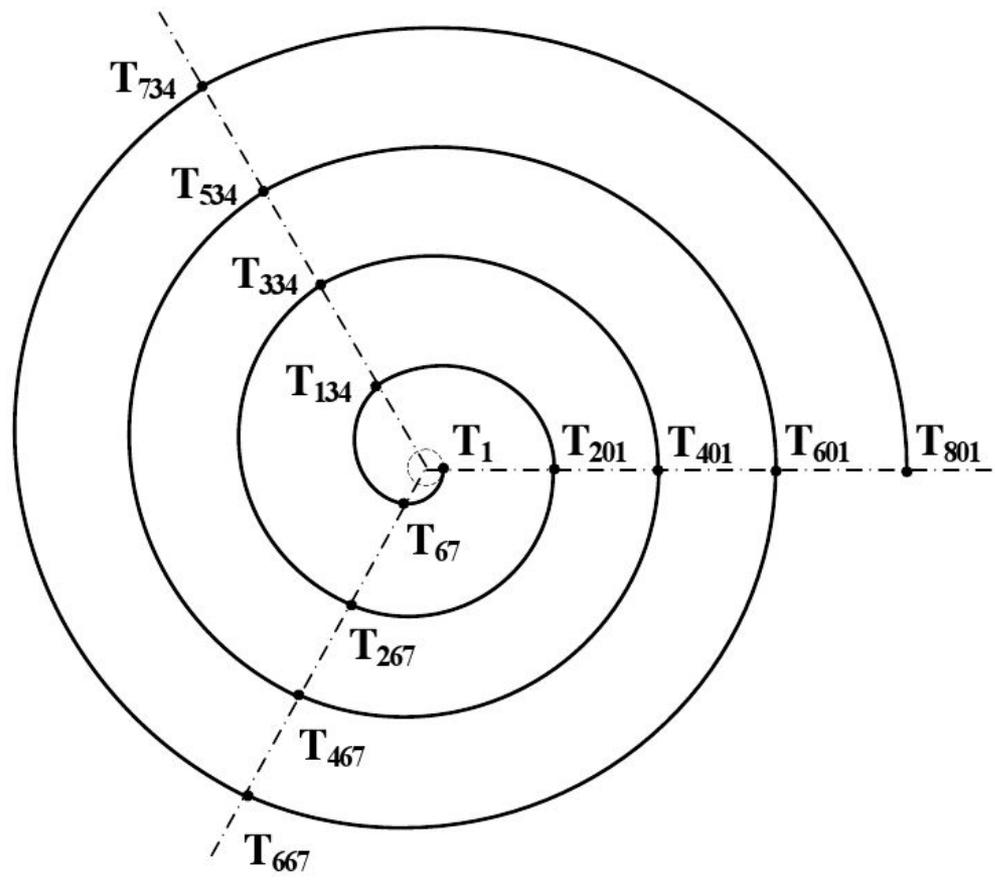
$$T_1 = 0; T_2 = 1; \dots$$

$$T_{21} = 210; \dots$$

$$T_{201} = 20100; \quad T_{401} = 80200; \quad T_{601} = 180300; \quad T_{801} = 320400; \quad T_{1001} = 500500;$$

$$T_{1201} = 720600; \quad T_{1401} = 980700; \quad T_{1601} = 1280800; \quad T_{1801} = 1620900;$$

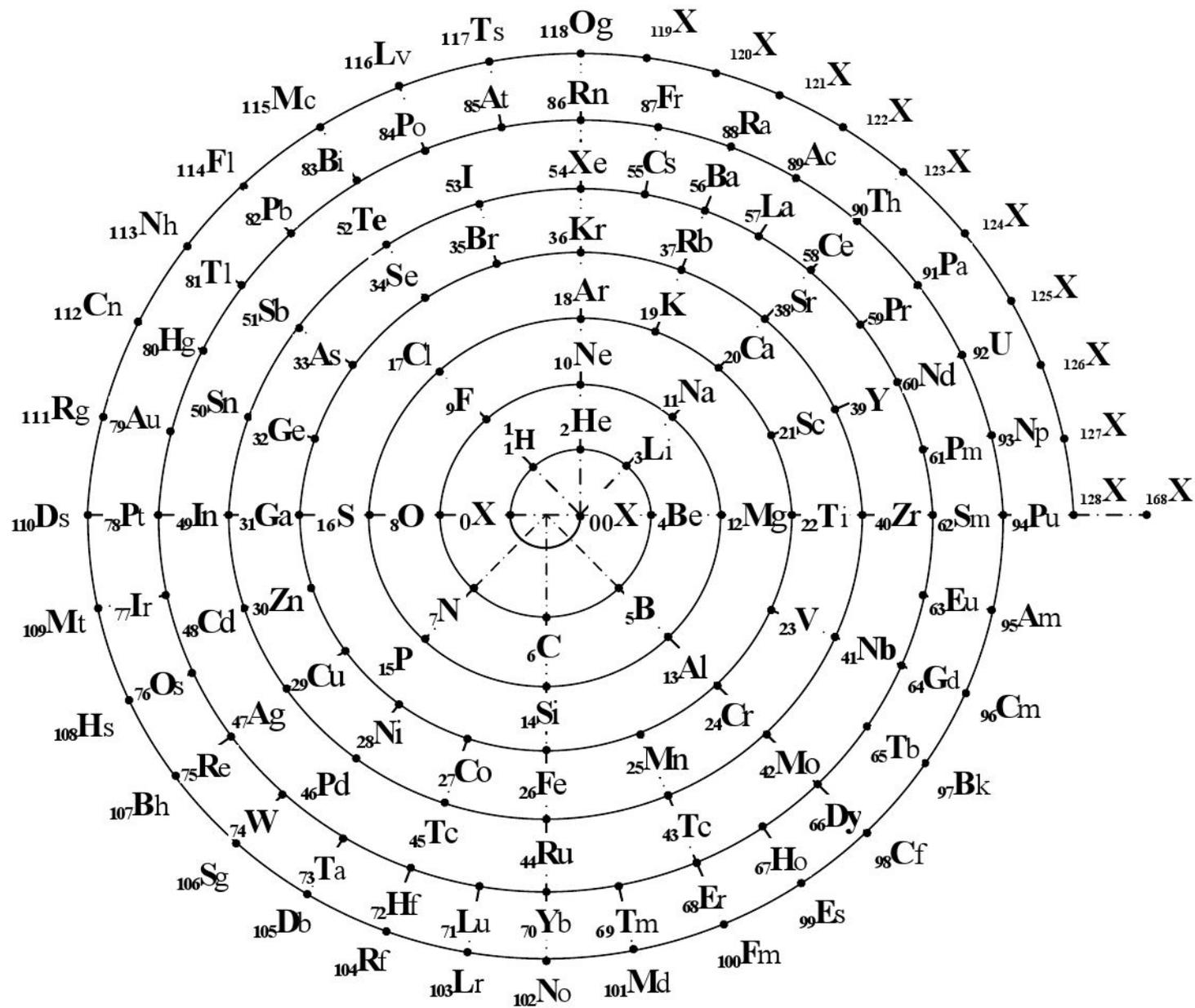
$$T_{2001} = 2001000; \dots$$





# Таблица химических элементов

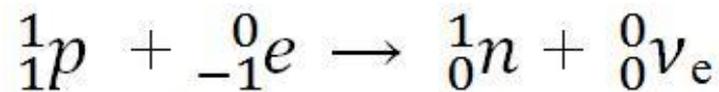
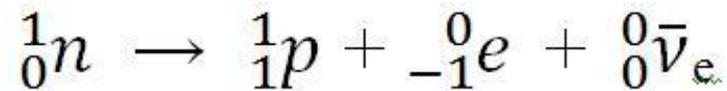
H He Li Be B C N O  
F Ne Na Mg Al Si P S  
Cl Ar K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge  
As Se Br Kr Rb Sr Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd  
In Sn Sb Te I Xe Cs Ba La Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu Hf  
Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn Fr Ra Ac Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr Rf  
Db Sg Bh Hs Mt Ds Rg Cn Nh Fl Mc Lv Ts Og



${}_1^1\text{X}$  — **протон** (англ. *protium*, от др.-греч. *πρῶτος* — “первый, основной”),  
обозначенный как нуклид Водорода:  ${}_1^1\text{H}$

${}_0^1\text{X}$  — **нейтрон** (лат. *neuter* — “ни тот, ни другой”),  
гипотетическая частица, обладающая зарядом “ноль”:  ${}_0^1\text{X}$

${}_{00}^0\text{X}$  — гипотетическая частица, обладающая зарядом и массой “ноль”:  ${}_{00}^0\text{X}$



$\frac{0}{0}X$	$\frac{1}{1}X$
0+0	0+1

H <sub>2</sub>	He	Li	Be	B	C	N	O
1+1	2+2	3+3	4+4	5+5	6+6	7+7	8+8

F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S
9+10	10+11	11+12	12+13	13+14	14+15	15+16	16+17

Cl	Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr
17+18	18+18	19+20	20+22	21+24	22+26	23+28	24+30

Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge
25+30	26+31	27+32	28+34	29+36	30+38	31+40	32+41

As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr
33+42	34+44	35+45	36+47	37+48	38+49	39+50	40+51

Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
41+52	42+53	[43+57]	44+56	45+58	46+58	47+60	48+62

In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba
49+64	50+68	51+70	52+72	53+74	54+76	55+78	56+81

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd
57+82	58+82	59+82	60+84	[61+86]	62+88	63+89	64+93

Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf
65+94	66+96	67+98	68+99	69+100	70+103	71+104	72+106

Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg
73+108	74+110	75+113	76+114	77+115	78+117	79+118	80+120

Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra
81+123	82+125	83+126	[84+125]	[85+125]	[86+136]	[87+136]	[88+138]

Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm
89+138	90+142	91+140	92+146	93+144	94+150	95+148	96+151

Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf
97+150	98+153	99+153	100+157	101+157	102+157	103+163	104+163

Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn
105+163	106+163	107+163	108+169	109+169	110+171	111+171	112+173

Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	Uue	Ubn
113+173	114+175	115+175	116+177	117+177	118+176	119+...	120+...

[mihail-porsin.narod.ru](mailto:mihail-porsin.narod.ru)