

MICROSOFT EXCEL 2016

Формули / Функции

Формули



Формулите задават алгоритмичните връзки между данните, а *Excel* осигурява възможност за автоматично преизчисляване на резултатите при промяна на данните.

Клетка, в която е въведена формула, съхранява както самата формула, така и резултата от нейното изчисляване.

Всяка формула започва със знак “=” и е комбинация от операнди и оператори (знаци за операции).

Примери:

= B12*20/100

= (C4 + C5)*A\$4

= C7/\$C\$12

Формули – операнди

- **Адреси на клетки** – *клетка* (A4); област от клетки (A5:A10), *всички клетки от даден ред* (7:7), *всички клетки от колони A, B, C* (A:C). Чрез тях се указва откъде да бъдат вземани данните, върху които ще се правят изчисления и позволяват автоматично преизчисляване при промяна в посочените клетки.
- **Константи** – *число* (6.25), *дата* (25/9/2018), *текст* („Варна“), *логическа стойност* (True / False).
- **Функции** – предварително дефинирани в Excel формули, които извършват различни видове изчисления (напр. SUM, COUNT, IF, VLOOKUP, MONTH). Функцията се изпълнява и резултатът от нея участва при изчисляването на формулата.

Формули – оператори



- **Аритметични оператори**

+ (събиране), - (изваждане), * (умножение), / (деление)

^ (степенуване), % (процент)

Прилагат се над числа/дати, резултатът е число.

- **Оператори за сравнение**

= , < , > , >= , <= , < > – прилагат се над всякакъв тип данни.

Резултатът е *True* – ако проверяваното условие е изпълнено или *False* – в противен случай.

- **Слепване (конкатенация) на текст**

& – прилага се над всякакъв тип данни, резултатът е текст.

Пример: =B3&“ ”&C3

Приоритет на операциите



Excel изчислява формулите отляво надясно съгласно приоритета на всеки оператор във формулата:

1. Скоби – могат да се добавят, за да се промени приоритета на изчисленията.
2. Процент.
3. Степенуване.
4. Умножение и деление.
5. Събиране и изваждане.
6. Слепване.
7. Оператори за сравнение.

Пример:

$=6+2*3$

$=(6+2)*3$

Адресация във формули



- **Видове адреси:**

- относителни A3, A7:C12, A:B, 7:7
- абсолютни \$A\$3, \$A\$:\$B\$16, \$A:\$B, \$7:\$7
- смесени \$B7, D\$6, A\$5:B\$16

- **Адреси на клетки от други работни листи:**

- адрес на клетка от друг работен лист в същия документ:

Име на лист!адрес_клетка

- адрес на клетка от друг документ:

- ***[Спецификация на файл]Име на лист!адрес***

Адресация във формули



- **3D адреси** – могат да се използват за адресиране на „едноименни“ клетки в съседни работни листи от един документ.

Пример:

=D4*SUM(Sheet1:Sheet4!B3)

Адресът *Sheet1:Sheet4!B3* задава 4-те „едноименни“ клетки (с адрес B3) от 4-те работни листи *Sheet1*, *Sheet2*, *Sheet3* и *Sheet4*.

Тук няма значение подредбата на листите между *Sheet1* и *Sheet4*, тъй като диапазонът се определя от името на първия и името на последния лист.

Преобразуване на адресите



1. Избира се адреса или тази част от него, която да се преобразува.
2. При натискане на клавиш **F4** адресът *D3* се променя:
 - 1-ви път: в *\$D\$3* (от относителен в абсолютен)
 - 2-ри път: в *D\$3* (от абсолютен в смесен)
 - 3-ти път: в *\$D3* (отново в смесен, но със заключване на името на колоната)
 - 4-ти път: в *D3* (от смесен в относителен, т.е. в началния вид)

Именуване на област от клетки

- Когато често пъти се налага обръщение към конкретен диапазон от клетки е по-удобно да се използва т. нар. именувана област (*named range*).
- Именуваната област от клетки може да бъде използвана както във формули, така и във функции за намиране на различни величини относно конкретния диапазон – например средна стойност, максимална стойност и т.н.
- Именуваната област се явява абсолютен адрес, тя не се променя, при копиране на формулата.

Създаване / редактиране / изтриване на именуванa област от клетки

- Създава се като се селектира желаната област от клетки и след това се избере *Define Name* от група *Defined Names* / раздел *Formulas* – има възможност за дефиниране на ниво работна книга или работен лист;
- Селектира се желаната област от клетки и след това се въвежда избраното име за областта в полето *Name Box* – дефинира се на ниво работна книга;
- Селектира се желаната област от клетки и от контекстното меню се избира *Define Name...*;
- Редактиране / изтриване на съществуващи именувани области се прави от *Named Manager* / група *Defined Names* / раздел *Formulas*.

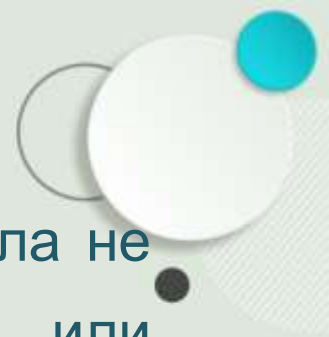
Копиране на формули

- Чрез влачене на долния десен ъгъл на избраната клетка надолу / нагоре / наляво или надясно;
- Чрез Copy / Paste (не е подходящо, когато искаме да копираме формулата в няколко съседни клетки);
- Чрез Copy / селектиране на желаната област / Enter (за копиране в повече клетки)

При копиране на формули:

- Абсолютните адреси се използват за клетки, чиито адреси не трябва се променят при копиране;
- Относителните адреси се променят в зависимост от новата позиция на формулата.

Преместване на формули



- Адресите, които се използват в преместената формула не се променят независимо дали са относителни или абсолютни.
- При преместването на клетки, участващи в дадена формула, формулата автоматично се променя като сочи тяхната нова позиция, независимо дали адресите на клетките са относителни или абсолютни.
- Ако се изтриват клетки или редове/колони, които не влияят пряко на формула, то тя ще се актуализира автоматично спрямо новите данни.
- Ако се изтрият клетки, към чиито адреси се обръща формула, формулата вече не може да ги намери и тогава се появява код за грешка *#REF*.

Съобщения за грешки

Съобщение за грешка	Описание
#VALUE!	Несъответствие между типа на данните и операциите
#DIV/0!	Опит за деление на 0
#NAME?	Неразпознат текст
#N/A!	Недостъпна (липсваща) стойност
#REF!	Невалиден адрес
#NUM!	Невалидна числова стойност
#NULL!	Нулево сечение между две области
# # # #	Колоната не е достатъчно широка, за да покаже стойността

ФУНКЦИИ



Функциите са програмни модули, които реализират често използвани стандартни действия и обработки.

Функциите използват специфицирани стойности, наречени **аргументи**.

Аргументите могат да бъдат – константи, адреси на клетки, изрази, функции, логическа стойност.

На мястото на функцията се връща изчислената стойност.

След името на всяка функция задължително трябва да има скоби ().

ФУНКЦИИ



- Форматът на функцията е:

име_на_функция(аргументи)

- Съществуват функции, които нямат аргументи:

Напр. NOW(), TODAY()

- Разделител между аргументите е ; или ,

- Аргументите могат да бъдат:

- задължителни (без тях функцията не може да изчисли търсената стойност, те са в *bold* в диалоговия прозорец *Functions Arguments*);
- незадължителни.

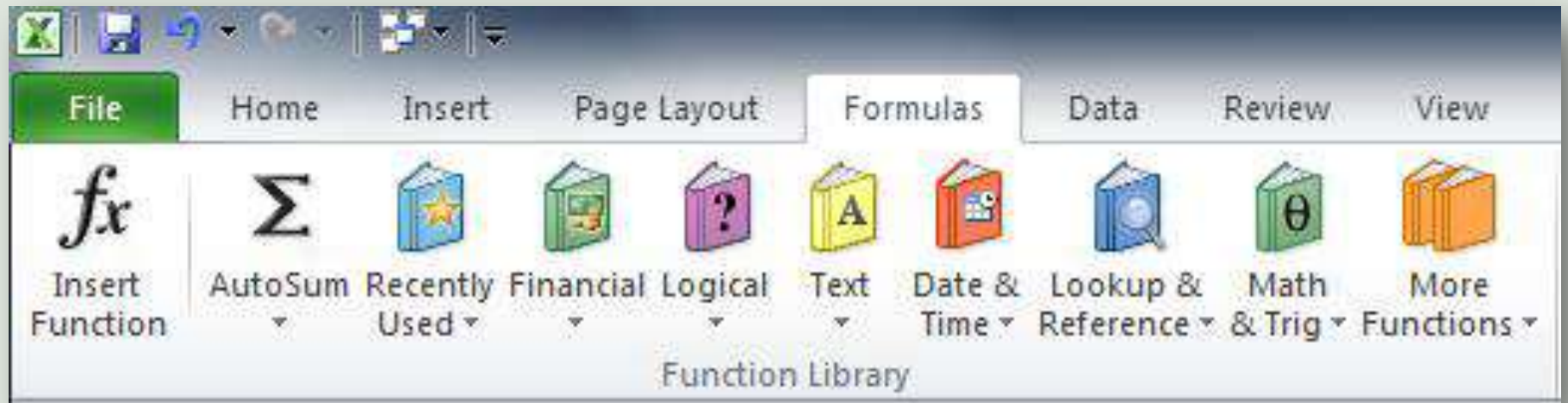
ФУНКЦИИ



Списъкът с функции може да бъде избран чрез:

- бутон *fx* от *Formula Bar*
- раздел *Formulas* / групата *Function Library* – да се прегледат различните категории функции или от бутон *Insert Function*
- бутон Σ *AutoSum* / *More Functions...* от раздел *Formulas* или раздел *Home*
- при въведен знак $=$ и *първа буква* от името на функцията се извежда падащ списък на всички функции, започващи със съответната буква.

Категории функции



Математически функции



- SUM(число1;число 2;...) или SUM(област)
- PRODUCT(число1;число 2;...), SQRT(число)
- ABS(число), INT(число), LOG (число;[основа])
- PI(), SIN(ъгъл в радиани), COS(ъгъл в радиани)
- RADIANS(ъгъл в градуси)
- DEGREES(ъгъл в радиани)
- ROUND(число; брой цифри)
- ROUNDUP(число; брой цифри)
- ROUNDDOWN(число;брой цифри)

Математически функции

- **PRODUCT(число1; число 2;...)** – умножава всички зададени като аргументи числа;

Пример: **=PRODUCT(A2:A4)** – умножава числата, въведени в областта от клетка A2 до клетка A4

- **SQRT(число)** – изчислява корен квадратен

Пример: **=SQRT(A5)**, ако A5=36, резултат: 6

- **ABS(число)** – извежда абсолютна стойност на числото, зададено като аргумент

Пример: **=ABS(-145)**, резултат: 145

- **LOG(число; [основа])** – логаритъм от въведеното число при основа (незадължителен аргумент)

Пример: **=LOG(8;2)**, резултат: 3

Математически функции

- **INT(число)** – закръгля към най-близкото по-малко цяло число;

Пример: =INT(26,772), резултат: 26

=INT(-26,772), резултат: -27

- **PI()** – връща стойността на числото (3.14159...)

Пример: =PI(), резултат: 3,141592654

- **SIN(ъгъл в радиани)** – връща синуса на въведения ъгъл като аргумент

Пример: =SIN(PI()/2), резултат: 1

- **COS(ъгъл в радиани)** – връща косинуса на въведения ъгъл като аргумент

Математически функции



- **RADIANS(ъгъл в градуси)** – преобразува въведения ъгъл от градуси в радиани

Пример: =RADIANS(180), резултат: 3,141592654 (пи)

=COS(RADIANS(360)), резултат: 1

- **DEGREES(ъгъл в радиани)** – преобразува въведения ъгъл от радиани в градуси

Пример: =DEGREES(PI()), резултат: 180

Математически функции



- **ROUND(число; брой цифри)** – закръгля числото до:
 - зададения брой цифри след десетичната запетая, когато „брой цифри“ > 0
 - най-близкото цяло число, когато „брой цифри“ $= 0$
 - закръгля цялата част на числото, т.е. отляво на десетичната запетая, когато „брой цифри“ < 0

Пример:

=ROUND(4,7845;2), резултат: 4,78

=ROUND(4,7845;0), резултат: 5

=ROUND(5,7845;-1), резултат: 10 (най-близкото кратно на 10)

=ROUND(230,56;-2), резултат: 200 (най-близкото кратно на 100)

Математически функции



- **ROUNDUP(число; брой цифри)** – закръгля числото винаги нагоре до указания брой цифри след десетичната запетая

Пример: =ROUNDUP(4,1325;2), резултат: 4,14

=ROUNDUP(4,1325;0), резултат: 5

=ROUNDUP(230,56;-2), резултат: 300 (закръгля нагоре до най-близкото кратно на 100)

- **ROUNDDOWN(число; брой цифри)** – закръгля числото винаги надолу до указания брой цифри след десетичната запетая

Пример: =ROUNDDOWN(4,7875;2), резултат: 4,78

=ROUNDDOWN(4,99;0), резултат: 4

Функции за работа с дата и час



- DATE(година;месец;ден)
- DAY(число)
- NOW()
- TODAY()
- MONTH(число)
- YEAR(число)
- WEEKDAY(число;[тип])
- EDATE(начална дата; [брой месеци])

Функции за работа с дата и час



- **DATE(година;месец;ден)** – връща числото, което отговаря на конкретната въведена дата.

Пример: `=DATE(2018;9;25)`, резултат: 25.09.2018 / 43368

- **DAY(число)** – връща денят от датата, кореспондираща на число. Датите трябва да бъдат въведени в отделна клетка, с помощта на функцията **DATE()** или като резултат от друга функция

Пример: в A4 е въведена дата 25.09.2018,

`= DAY(A4)` , резултат: 25

`= DAY(DATE(2018;9;25))`, резултат: 25

Функции за работа с дата и час

- NOW() – системна дата и час

Пример: =NOW(), резултат: 25/9/2018 12:16 ч.

- TODAY() – системна дата

Пример: =TODAY(), резултат: 25/9/2018

- MONTH(число) – месецът от датата, кореспондираща на *число*

Пример: в A4 е въведена дата 25.09.2018

=MONTH(A4), резултат: 9

- YEAR(число) – годината от датата, кореспондираща на *число*

Пример: в A4 е въведена дата 25.09.2018

=YEAR(A4), резултат: 2018



Функции за работа с дата и час



- **WEEKDAY(число;[тип])** – връща деня от седмицата, съответстващ на *число*. *Тип* указва кой ден от седмицата да се приема за първи, в зависимост от въведената стойност:

1 – седмицата започва от неделя (по подразбиране)

2 – седмицата започва от понеделник

- **EDATE(начална дата; брой месеци)** – връща дата, която е *брой месеци* преди или след *начална дата*.

Пример: в A4 е въведена дата 25.09.2018

=EDATE(A4;2), резултат: 25.11.2018

=EDATE(A4;-2), резултат: 25.07.2018

Статистически функции



- **AVERAGE(област)** – изчислява средноаритметична стойност
- **MAX(област)** – намира максималната стойност
- **MIN(област)** – намира минималната стойност
- **COUNT(област)** – брои клетките в областта, които съдържат числа
- **COUNTA(област)** – брои клетките в областта, в които има въведени стойности
- **COUNTBLANK(област)** – брои празните клетки в областта

Статистически функции



Пример:

	A
1	102
2	104
3	112
4	115
5	114

Числото 5 е резултат от изпълнението на:

а) =COUNT(A1:A5)

б) =COUNTA(A1:A5)

в) =COUNTBLANK(A1:A5)

г) верни са отговори а) и б)

д) нито един отговор не е верен

Сумиране / броене с условие



- COUNTIF(област;условие)
- SUMIF(област;условие)
- SUMIF(област;условие;област за сумиране)
- SUMIFS(област за сумиране;
област1;условие1;[област2, условие2], ...)

Сумиране / броене с условие



- **COUNTIF(област;условие)** – брои клетките в дефинираната област, които отговарят на зададеното условие.
- **SUMIF(област;условие)** – сумира стойностите на тези клетки от дефинираната област, които отговарят на условието.
- **SUMIF(област;условие;област за сумиране)** – сумира стойностите на тези клетки от областта за сумиране, които съответстват на клетките от областта, отговарящи на условието. **Област и област за сумиране трябва да бъдат диапазони с един и същ размер!**

Сумиране / броене с условие



- SUMIFS(област за сумиране;област1;условие1; [област2; условие2], ...) – сумира стойностите в тези клетки от областта за сумиране, които отговарят на няколко критерия (1 или повече), зададени върху други области.

Сумиране / броене с условие

Пример:



Код на хотел	Хотел	Курортен к-с	Брой туристи
102	Елица	Албена	52
104	Лилия	Албена	107
112	Марли	Албена	38
115	Оазис	Златни пясъци	34
114	Рила	Златни пясъци	127
110	Рока	Златни пясъци	88
108	Диона	Константин и Елена	25
113	Лъки	Константин и Елена	28
111	Хармония	Албена	115
103	Камелия	Златни пясъци	34
101	Алтея	Албена	48
105	Лагуна Маре	Албена	79
106	Астера	Златни пясъци	83
107	Кристел	Константин и Елена	20
109	Фентъзи	Константин и Елена	61

=COUNTIF(D2:D16;">=50")

=COUNTIF(C2:C16;"Албена")

=SUMIF(D2:D16;">100")

=SUMIF(C2:C16;"Албена";D2:D16)

=AVERAGEIF(D2:D16;">100")

=AVERAGEIF(C2:C16;"Албена";D2:D16)

Функции за работа с текст



Функциите могат да се прилагат както към числови, така и към текстови данни, но резултатът винаги е текст.

- LEN(стойност)
- LEFT(стойност;n)
- RIGHT(стойност;n)
- MID(стойност;m;n)
- TEXT(число;“числов формат”)

Функции за работа с текст



- **LEN(стойност)** – връща броя на символите в стойност (в това число и интервалите)

Пример: в A19 е въведен текст „Велико Търново”

=LEN(A19), резултат: 14

- **LEFT(стойност;n)** – връща левите *n* на брой символи от *стойност*

Пример: =LEFT(A19;6), резултат: Велико

- **RIGHT(стойност;n)** – връща десните *n* на брой символи от *стойност*

Пример: =RIGHT(A19;7), резултат: Търново

Функции за работа с текст



- **MID(стойност;m;n)** – връща *n* на брой символа от *m*-та позиция на стойност

Пример: =MID(A19;8;7), резултат: Търново

- **TEXT(число;"числов формат")** – прилага дефинирания числов формат върху числото и го преобразува в текст

Пример: в A20 е въведено числото 99

=TEXT(A20;"000000"), резултат: 000099

в A21 е въведена датата 25.09.2018 и желаем

да дефинираме заглавие, включващо датата от клетка A21

=“Справка за ”&TEXT(A21;"dd.mm.yyyy г.”)

Логически функции



От логическите функции (категория *Logical*) най-често се използват:

- IF(условие;[стойност1];[стойност2])
- AND(условие1;условие2;...)
- OR(условие1;условие2;...)
- IFERROR(проверявана стойност;стойност)

Функция IF



- IF(условие;[стойност1];[стойност2])

Начин на работа:

1. Тества се логическото условие, зададено като първи аргумент (*условие*), дали е вярно или не.
2. Ако е вярно (*True*), то резултатът е *стойност1*, зададена като втори аргумент.
3. В противен случай, т.е. ако условието не е вярно (*False*), резултатът е *стойност2*, зададена като трети аргумент.

Пример: Ако съдържанието на клетките е: A1=2; B1=5; C12=6; F1=3; F2=7, резултатът от изпълнението на формулата

=IF(A1*B1<=C12;F1;F2) е

Правила при влагане на функции IF



- За да се извършват по-сложни проверки, като аргументи стойност1 и стойност2 могат да се вложат една в друга до 64 функции IF в Excel 2016 (2010 и 2007).
- **Вложената функция** трябва да **върща стойност**, която е от **типа, изискван за аргумента**. Ако това не е изпълнено, MS Excel извежда грешка #VALUE.

Функции AND и OR



- AND (условие1;условие2;...)

Резултатът от функцията е *TRUE* (истина), ако са изпълнени всички условия, в останалите случаи резултатът е *FALSE*.

- OR (условие1;условие2;...)

Резултатът от функцията е *TRUE* (истина), ако е изпълнено поне едно от условията. Ако нито едно от условията не е изпълнено резултатът е *FALSE*.

Функции AND и OR



Пример:

1. Ако $A1 = 5$; $B1 = 8$; $C1 = 42$; $F1 = 5$; $F2 = -15$, то какъв е резултатът от функциите:

`=IF(A1*B1<=C1;F1;F2)`

`=IF(AND(A1>=10;B1<=20);F1;F2)`

`=IF(OR(A1>=10;B1<=20);F1;F2)`

2. Ако $A1 = 5$; $B1 = 1$; $C1 = 6$; $H1 = 3$; $H2 = 7$; $F1 = 12$; $F2 = 15$, то какъв е резултатът от функциите:

`=IF(AND((A1+B1)/C1>=H1;(A1+B1)/C1<=H2);F1;F2)`

`=IF(OR((A1+B1)/C1>=H1;(A1+B1)/C1<=H2);F1;F2)`

Функция IFERROR

- IFERROR(проверявана стойност;стойност)

Ако *проверявана стойност* е код за грешка, функцията връща аргумента *стойност*; в противен случай – *проверявана стойност*.

Пример: В клетка A1 е записана формулата =B1/D1 и съдържанието на D1 е нула, в A1 ще се изведе грешка #DIV/0!. Това би притеснило потребителя и е по-добре в A1 да се запише

=IFERROR(B1/D1;"Липсват данни")

Така, ако клетка D1 съдържа число, различно от 0, в клетка A1 ще се изведе резултатът от делението; в противен случай – *Липсват данни*.



Функции за търсене



От тази група функции най-често се прилагат:

- VLOOKUP(търсена стойност; претърсвана област; номер на колона[; начин на търсене])
- HLOOKUP търсена стойност; претърсвана област; номер на ред[; начин на търсене])
- LOOKUP(търсена стойност; вектор1; вектор2) – търсенето винаги работи с диапазон от стойности (не по точна стойност)

Функция VLOOKUP



- *VLOOKUP*(търсена стойност; претърсвана област; номер на колона[;начин на търсене])

Начин на търсене:

- False (0) – по точна стойност;
- True (1) – в диапазон от стойности (по подразбиране).

Функция VLOOKUP

Пример:

	A	B	C
1	2	1	5
2		2	6
3		3	7
4		4	8

	A	B	C
1	7	1	5
2		2	6
3		3	7
4		4	8

=VLOOKUP(A1;B1:C4;2;false)

Диапазон	Оценка
0-44	2
45-58	3
59-72	4
73-86	5
87-100	6

	A	B
1	Долна граница	Оценка
2	0	2
3	45	3
4	59	4
5	73	5
6	87	6

=VLOOKUP(B2;A2:B6;2;true)

	A	B	C
1	Ф.номер	Точки	Оценка
2	107234	35	
3	105615	50	
4	103245	85	
5	109147	90	
6	108416	62	
7	105232	71	

Функция HLOOKUP



- HLOOKUP(търсена стойност; претърсвана област; номер на ред [;начин на търсене])

Начин на търсене:

- False (0) – по точна стойност;
- True (1) – в диапазон от стойности (по подразбиране).

Функция HLOOKUP

Пример:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Код на хотел	102	104	112	115	114	110
2	Брой звезди	2	3	3	4	5	5
3	115						

=HLOOKUP(A3;B1:G2;2;false)

Стойност	Отстъпка
0 - 200	2%
201 - 500	3%
501 - 1000	5%
Над 1000	8%

	A	B	C	D	E
1	Долна граница	0	201	501	1001
2	Отстъпка	2%	3%	5%	8%

=HLOOKUP(520;B1:E2;2;false)

Функция LOOKUP



- LOOKUP(търсена стойност; вектор1;вектор2) –
търсенето винаги работи с диапазон от стойности
(не по точна стойност)

	A	B	C
1	6	1	5
2		2	6
3		3	7
4		4	8

	A	B	C
1	22	1	5
2		2	6
3		3	7
4		4	8

=LOOKUP(A1;C1:C4;B1:B4)