

### Какво е функция?

В математиката едно от най-важните понятия е **функция**. С него се описва зависимостта между изменението на две (или повече) величини. Много от процесите и явленията в живота се описват с помощта на функции. Да разгледаме следната задача: автомобил се движи с 80 км/ч. Да се намери колко километра ще измине автомобилът за 2, 3 и 5 часа. Пътят за 2 часа е  $80 \cdot 2 = 160$  км, за 3 часа –  $80 \cdot 3 = 240$  км, а за 5 часа –  $80 \cdot 5 = 400$  км. Виждаме, че ако означим времето с  $x$ , а изминатия път с  $y$ , то зависимостта между  $x$  и  $y$  се задава с  $y = 80 \cdot x$ . Такава връзка между две величини се нарича **функционална зависимост**. Казва се, че  $y$  е функция на  $x$ . Изобщо, когато на всяко число  $x$  по определен начин е съпоставено единствено число  $y$ , е зададена числова функция. Числото  $x$  се нарича **независима променлива** или **аргумент**, а числото  $y$  – зависима променлива или **стойност на функцията**. Функционалната зависимост на  $y$  от  $x$  се записва  $y = f(x)$  (Фиг. 1).

$x$	$f(x)$
2	160
3	240
5	400

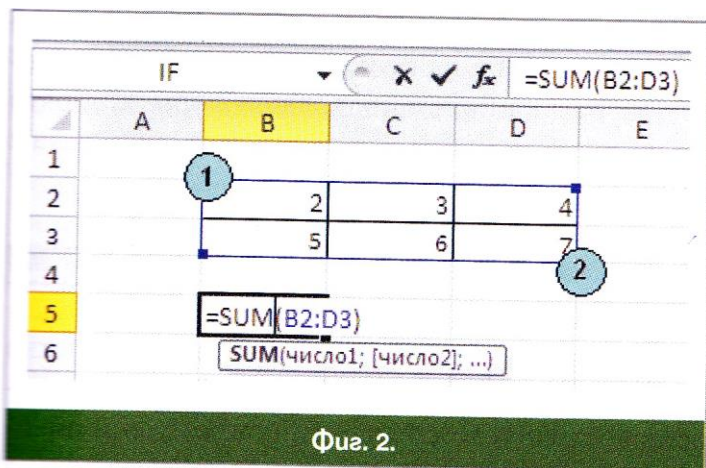
Фиг. 1.

Да се върнем към примера от предния урок. Дефинираме функцията  $y = 2 + 3x$ . Да отворим с MS Excel нова таблица. В клетка B3 на страницата Sheet1 да въведем формулата  $=2+3*A3$ . Ще получим като резултат 2, защото в A3 няма въведена стойност. Когато една клетка е празна, MS Excel „приема“, че стойността е 0. Ако въведем в A3 числото 5, тогава резултатът в B3 ще бъде 17, а ако въведем -5, тогава резултатът в B3 ще бъде 13. Следователно, стойността в клетката B3 зависи от стойността на A3, т.е. тя е функция на стойността в A3.

Функцията може да зависи от две или повече променливи. Примери на такива функции, записани така, както го правим в математиката са:  $t = f(x,y) = 2 \cdot x + y$  и  $u = f(x,y,z) = x + y \cdot z$ . За да пресметнем в клетката A3 първата от тези функции, трябва да изпишем в нея формулата  $= 2 * B1 + B2$ , а за втората – формулата  $= B1 + B2 * B3$ , където аргументите в първия случай са в клетките B1 и B2, а във втория – в клетките B1, B2 и B3. Формулите в MS Excel, съдържащи адреси на клетки, в действителност са функции на стойностите от тези клетки.

### Вградені функции в MS Excel

Нека отворим листа Sheet3 от файла Office\_1.xlsx, който се намира в папката Razdel\_1 на компактния диск. В клетката G9 е пресметнатата сума на парите, изразходвани за закупуване на техника. Такава сума в колоната Продадени (клетка J9) няма. Вече знаем как да намерим сумата на числата в клетките от J4 до J8 – в клетката J9 трябва да напишем формулата  $= J4 + J5 + J6 + J7 + J8$  и ще постигнем искания резултат. Представете си, обаче, какво ще стане, ако трябваше да се сумират числата от 100 клетки! Би трябвало да въведем  $= J1 + J2 + J3 + \dots + J99 + J100$  (забележете, че на мястото на трите точки трябва да се изпишат адресите на още 95 клетки!!!). Изписването на такива дълги формули отнема време и предполага допускането на много грешки.



За по-лесното преодоляване на такъв род трудности, табличните процесори предоставят на потребителя множество **вградени функции**. Вградени означава, че правилото за пресмятане е заложено в програмата. Потребителят трябва само да избере необходимата функция и да посочи къде в таблицата са стойностите на аргументите. Казваме, че потребителят **извиква** функцията.

Извикването на функция става по определени правила – **синтаксис**.

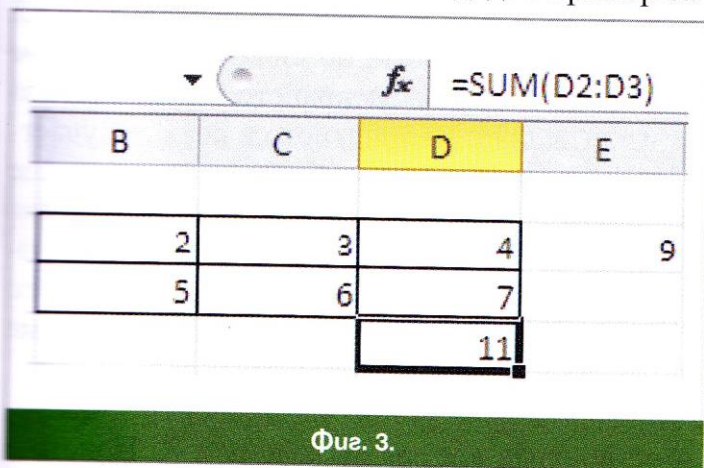
Най-напред се изписва **името** на функцията, а след него, в скоби, **списъкът на аргументите**, разделени със знака точка и запетая (;).

Много често, като аргумент на функция в табличните процесори трябва да се зададе област от клетки. Това става със задаване на адресите на горния ляв ъгъл **1** и долния десен ъгъл **2** на областта, разделени с двоеточие – B2:D3 (Фиг. 2).

Тъй като табличният процесор изчислява само формули, за да превърнем извикването на функция във формула, трябва да поставим пред него знака =.

## Функцията SUM

Името на функцията за събиране на числови стойности е SUM. Синтаксисът ѝ е SUM(число1;число2; [число 3;...]), т.е. като аргументи могат да се зададат произволен брой числови стойности или SUM(адрес1:адрес2), където *адрес1* е адресът на клетката в горния ляв ъгъл на областта от клетки, а *адрес2* – адресът на клетката в долния десен ъгъл на областта. На Фиг. 2 е даден пример за сумиране на стойностите от правоъгълна област от 6 клетки с извикването SUM(B2:D3). За да се превърне извикването на функцията във формула, преди него е поставен знакът =.



Функциите могат да **участват в съставянето на изрази**. Когато извикване на функция участва в израз, табличният процесор пресмята стойността на функцията и **замества получената стойност на мястото на извикването**. Например, формулата =SUM(B2:D3)/6 ще пресметне средното аритметично на шестте клетки от зададената като аргумент област.

На Фиг. 3 съдържанието на клетката D4 е пресметнато по формулата =SUM(D2:D3). Как е получена стойността в клетката E2? Напишете сами в клетка J9 формула, която да пресмята сбора на стойностите в клетките от J4 до J8 и проверете правилно ли е пресметнат сборът.

Няма смисъл да пресмятаме броя на непродадените стоки (K9 в колона Остатък), тъй като са от различен вид. Никаква информация не би ни дала и сумата на процен-

тите. Сумата на клетките от М4 до М8 в последната колона (Разлика) е полезна, защото показва разликата между изразходваното за закупуване на стоки и полученото от продажбата им до този момент. В клетка М9 е добре да напишем подходяща формула, която да покаже дали до този момент фирмата е на загуба или на печалба. С това таблицата е готова и можем да я съхраним в папката Libraries\Documents.

## Функцията AVERAGE

Да разгледаме следната задача. В Професионалната гимназия по строителство учениците се приемат по документи. Класирането става според **състезателен бал**. Балът се получава след някакво пресмятане, в което се вземат предвид определени оценки на кандидата. Педагогическият съвет на гимназията решил балът на специалността „Водно строителство“ да се образува от сумата на:

- ❖ **удвоената оценка по математика** от свидетелството
- ❖ **оценката по физика** от свидетелството
- ❖ **оценката по български език и литература** от свидетелството
- ❖ **средния успех от свидетелството**, образуван от оценките по български език и литература, първи чужд език, математика, история, география, биология, физика и химия.

За по-лесно изчисляване на бала било решено да се използва електронна таблица. Секретарката на училището въвежда имената на първите 10 ученика и наименованията на колоните на таблицата. Тя използва работния лист Sheet1 на файла Bal.xlsx, който ще намерите в папката Razdel\_4 на компактния диск. Задачата е да се въведат данни и да се оформи крайният вид на таблицата, като се пресметне балът на кандидатите.

Да отворим файла и да разгледаме таблицата. В колоните от С до J ще въвеждаме оценките от свидетелството. Данните за първите двама ученика са въведени. Няма да ги променяме, а само ще въведем данни за останалите ученици.

В колона К, от клетка К2 до клетка К11, трябва да въведем формула за изчисляване на средния успех като средно аритметично на тези 8 оценки. Знаем, че за клетката К2 формулата  $= (C2+D2+E2+F2+G2+H2+I2+J2)/8$  ще реши въпроса, но също така знаем, че дългите формули трябва да се избягват. Можем да заменим сумирането с функцията за сума и да получим по-простата формула  $=SUM(C2:J2)/8$ . Неприятното в нея е, че участва в явен вид броят на балообразуващите предмети и ако този брой се промени, ще се наложи да променяме формулите. Затова в MS Excel има функция AVERAGE, която изчислява средното аритметично на стойностите от зададена област от клетки. Синтаксисът ѝ е аналогичен с този на функцията SUM –  $AVERAGE(адрес1:адрес2)$ , където *адрес1* и *адрес2* отново определят границите на областта. За нашия случай получаваме формулата  $=AVERAGE(C2:J2)$ .

Да запишем формулата в клетка К2, предназначена за пресмятане на средния успех. Да въведем съответни формули и в останалите клетки от колоната К. Прието е балът да се изчислява с точност до стотни, затова трябва да променим типа на клетките от К2 до К11 на Number с два знака след десетичната запетая.

Колони L, M и N ще съдържат останалите балообразуващи оценки от свидетелството – удвоената оценка по математика, оценката по физика и оценката по български език и литература. За да не пресмятаме на ръка удвоената оценка по математика, в клетките от колона L трябва да напишем съответните формули. Например, в клетка L2 трябва да напишем формулата  $=2*E2$ . Оценките по физика и български език и литература се вземат

за бала така, както са в дипломата. За да не се въвежда отново оценката по физика, в клетката M2 поставяме формулата =I2. Каква формула трябва да въведем в клетката N2? По същия начин трябва да попълним клетките на колони L, M и N и за останалите ученици.

Последната стъпка е да се изчисли балът на всеки ученик в колона O, като се използват стойностите на клетките от колони K, L, M и N. Напишете сами съответните формули, като вземете предвид правилата за образуване на бала.

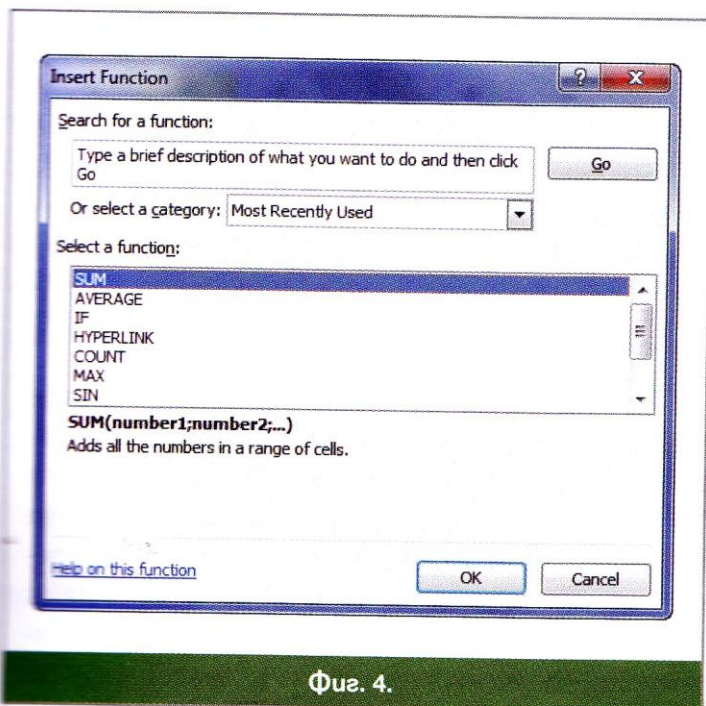
## Функциите MIN и MAX

След като таблицата е готова, директорът на гимназията пожелал да разбере какви са най-ниският и най-високият бал на кандидатстващите ученици. При сумата и средното аритметично на клетките от зададена област, функциите ни позволиха да опростим формулата, която можехме да напишем и без използване на функции. Намирането на **минималната** (най-малката) и **максималната** (най-голямата) стойност на област от клетки **не може да стане с формула**. За да изпълним поставената задача, ще използваме две други вградени функции с имена MIN и MAX.

Синтаксисът на функцията MIN е: MIN(*адрес1:адрес2*), където *адрес1* и *адрес2* отново определят границите на областта от таблицата, в която ще търсим най-малката стойност. Синтаксисът на функцията MAX е аналогичен: MAX(*адрес1:адрес2*).

Да въведем в клетката O14 формула за намиране на минималната стойност в клетките от областта O2:O11, а в клетката O15 – съответната формула за максималната стойност. За по-голяма прегледност, добре е да напишем в клетка N14 поясняващия текст *min*, а в клетка N15 – поясняващия текст *max*.

## Други вградени функции



Фиг. 4.

като изберем нужната ни категория, можем да потърсим функцията в списъка *Select a function*. Ако щракнем върху името на функция, под списъка ще се появят синтаксисът

Табличният процесор MS Excel предлага на потребителя още много други полезни вградени функции. Можем да ги потърсим в диалоговия прозорец на командата *Insert Function* (Фиг. 4). Той се отваря, когато щракнем с мишката върху бутона  $f_x$ , намиращ се отляво на кутията за редактиране на клетка. От списъка *Or select a category* на диалога се избира областта, в която смятаме, че е категоризирана съответната функция – *Math & Trig* (математика), *Statistical* (статистика), *Data & Time* (за обработка на дати и часове), *Text* (за обработка на текстове) и т.н. В категорията *Most Recently Used* програмата показва функциите, които са били използвани напоследък. След

и предназначението ѝ. От показаното на Фиг. 4 преценете, може ли функцията SUM да има повече от един аргумент?

## Речник

average	ейвъридж	средно аритметично
function	фънкшън	функция
recently	рйсънтли	напоследък
statistical	стъйстикъл	статистически
sum	съм	сбор, сума

## Въпроси и задачи

1. Какво е функция в MS Excel?
2. Сравнете понятията аритметичен израз от математиката и формула от MS Excel.
3. Винаги ли е по-добре да използваме функцията SUM вместо израз?
4. Направете собствена таблица по модела на изработената в урока, с която да пресметнете бала на ученици, кандидатстващи в гимназия с хуманитарен профил. Освен средното аритметично на оценките от свидетелството на всеки кандидат, за образуването на бала използвайте утроената оценка по български език и литература, удвоената оценка по първи чужд език и оценката по история.
5. Направете електронна таблица, в която да отразите участието на учениците от вашия клас в олимпиадите по Математика, Информатика и Информационни технологии. За всяка олимпиада отделете по три колони – една за училищния, една за областния и една за националния кръг. Ако един ученик е участвал в училищния кръг, въведете в съответната клетка 1 точка, ако е участвал в областния – 2 точки, а за националния – 4 точки. За всеки ученик въведете формула, която да пресмята сумата на точките му. Определете каква е максималната сума и средния брой точки за един ученик от всички олимпиади. Определете сумата от точките за всяка олимпиада и средния брой точки за ученик от съответната олимпиада.
6. Направете електронна таблица, за да помогнете организирането на конкурс „Мис училище“. Отделете по един ред за всяка от участващите в конкурса красавици и по две колони за всеки член на журито на конкурса. В едната колона съответният член на журито трябва да поставя оценка за физическите качества на кандидатката, а във втората – за нейните интелектуални качества. За да определите победителката в конкурса, отделете една колона от таблицата за сума от оценките за красота и интелект. Въведете съответните формули, които да намират максималната сума за двата критерия, както и за намиране на максималната стойност на сумата от оценките за красота и интелект поотделно.