

# Агуулга



GaVaL.net

## Лекц:

0. Түүх
1. Програмыг ажиллуулах
2. Үндсэн цонхны бүтэц
3. Нүд ба мужийн хаяг
4. Нүд ба мужийг идэвхжүүлэх
5. Ажлын хуудсанд мэдээлэл оруулах, арилгах, засварлах
6. Нүд ба муж идэвхжүүлэхэд Нэрийн хайрцаг ашиглах
7. Мөр ба багана идэвхжүүлэх, тэдгээрийн өндөр ба өргөнийг өөрчлөх
8. Ажлын хуудсанд агуулагдах мэдээллийг хуулах, зөөх
9. Нүд хэвжүүлэх
10. Нүд хэвжүүлэх (үргэлжлэл)
11. Ажлын дэвтрийг шинээр үүсгэх, хадгалах, хаах, нээх
12. Ажлын хуудас шинээр үүсгэх, устгах, нэр оноох
13. Томъёо бодуулах: Операторууд
14. Томъёо бодуулах: Хаяг ашиглах
15. Томъёо хувилах: COPY+PASTE, AUTOFILL
16. Томъёо хувилах: Харьцангуй ба үнэмлэхүй хаяг
17. AUTOFILL ашиглан цуваа үүсгэх
18. Функц хэрэглэх
19. Функцын сан
20. Зарим функцууд
21. Өгөгдлийн график дүрслэл
22. Давхар график байгуулах
23. 3 хэмжээст график байгуулах

## Дасгалууд:

1. Бүлэг 1-12
2. Бүлэг 13-20
3. Бүлэг 21-22
4. Бүлэг 23

---

# Тооцон бодогч Excel

## Оршил

Энэхүү програмыг сонирхон, судалж эхлэж буй танд баярлалаа. Excel нь өргөн хэрэглээний Microsoft Office багц програм хангамжийн бүрдэлд ордог, spreadsheet буюу хүснэгтэн мэдээлэл боловсруулах зориулалттай, Windows үйлдлийн системийн програм юм. Компьютертэй харьцагч хүн бүр, Excel програмыг эдийн засаг, санхүүгийн математик тооцоо хийхэд ашигладаг гэдгийг мэдэх байх. Ийм төрлийн үйл ажиллагаанд зориулагдсан програм хангамжуудын зах зээлийн бараг 90%-ийг өнөөдөр Excel дангаараа эзэгнэж байна. Тэгвэл Excel бол бас физик, математик зэрэг шинжлэх ухааны салбарт болон инженерийн тооцоонд хэрэглэхэд тун тохиромжтой хүчирхэг програм хангамж юм гэдгийг хэлэх хэрэгтэй. Уг програмыг ийнхүү үнэ цэнэтэй болгож буй зүйлс нь түргэн шуурхай тооцоо хийдэг, өгөгдлийн график дүрслэлийг байгуулах өргөн боломжуудтай, олон тооны дотоод (built-in) функцууд, програмчлах систем (VBA) гэх мэтийг агуулсан, өгөгдлийн сантай харьцаж ажиллах чадвартай байдаг зэрэг олон үзүүлэлт юм.

Миний бие уг лекцийг нэг талаас хэрэглээний Excel хэмээх програмын тухай нэгт нэгэнгүй тоочсон, хэдэн зуун хуудастай, бүрэн хэмжээний гарын авлага (user's guide хэмээгдэгч), нөгөө талаас физик, математикийн томъёо, бодлогоор дүүрсэн уйтгартай сурах бичиг болгох зорилго огтхон ч тавиагүй болно. Тийм “нэвтэрхий толь” зохиодог нь ч би биш ээ. Гэхдээ л таны хэмжүүрээр лекцийн материал маань зузаан, залхмаар санагдаж байгаа бол хүлцэл өчье. Энэ материалаас оюутан та Excel програмын талаарх зөвхөн үндсэн ойлголтыг болон түүн дээр физик, математик, инженерийн тооцоо, боловсруулалт хэрхэн хийх тухай товч мэдээллийг авах болно.

Лекцийг бариад компьютерын ард суухын өмнө та компьютерын тухай ерөнхий төсөөлөл, Windows үйлдлийн систем ба хэрэглээний бусад програм дээр ажиллах чадвар болон физик, математикийн суурь ойлголтыг эзэмшсэн байвал зохимжтой.

---

## 0. Түүх

Хэрэглээний програм хангамжуудыг төрөл, зориулалтаар нь хувааж үзвэл Excel програм нь **spreadsheet** буюу **электрон хүснэгт** гэсэн ангилалд орно.

Электрон хүснэгтүүдийн түүх 1970-аад оны сүүлээс эхлэлтэй. 1978 онд Дэн Бриклин (Dan Bricklin), Боб Фрэнкстон (Bob Frankston) нар хамгийн анхны spreadsheet програм болох VisiCalc-ийг зохиосон байна. Тэр үед одоогийнх шиг персонал компьютерууд (PC) өргөн хэрэглээнд гараагүй байсан тул. VisiCalc нь Apple II хэмээх жижиг компьютерт зориулагдсан байжээ. Үүнээс нэг их удалгүй өөр нэг электрон хүснэгт болох SuperCalc програмыг Sorcin компаниас гаргасан байна.

1981 онд IBM корпораци анхны гэж хэлж болох персонал компьютерыг (IBM PC) худалдаанд гаргалаа. Тэр даруй түүнд зориулсан VisiCalc-ийн хувилбар бүтээгдэв. Мөн SuperCalc-ийн хувилбар ч гарсан байна.

Өнөөгийн Excel-тэй харьцуулахад VisiCalc болон SuperCalc нь маш “түүхий” програмууд боловч тухайн цаг үедээ үнэхээр шинэлэг зүйл байж, санхүү бүртгэлийн төвөгтэй хөдөлмөрийг хөнгөвчлөх үйл хэрэгт хувь нэмрээ хангалттай оруулснаар хэрэглэгчдийн талархлыг хүлээж чадсан юм.

1983 онд АНУ-ын Lotus Development Corporation компанийн Митч Кэйпор (Mitch Kapor), Жонатан Сахс (Jonathan Sachs) нар Lotus 1-2-3 хэмээх spreadsheet програмыг гаргасан нь тэр дороо маш их амжилтыг олж, электрон хүснэгтийн хөгжлийн түүхэнд бас нэг шинэ алхам болов. Хүснэгтэн мэдээлэл боловсруулах хүчирхэг системийг хялбар график дүрслэл хийхээс гадна мэдээллийн сантай (database) ажилладаг бага зэрэг ажилладаг болгож өгсөн нь Lotus 1-2-3 програмын онцгой давуу талууд байжээ. Үүнээс хойш, 1990 оныг хүртэл Lotus 1-2-3 програмын хэд хэдэн хувилбар гарсан байв. 1990 онд Microsoft корпораци Windows 3.0 үйлдлийн системийг худалдаанд гаргасан. Туйлын боловсронгуй интерфейстэй учраас Windows систем даруй хэрэглэгчдийн сонирхлыг өөртөө татаж чадсан юм. Тиймээс энэ шинэ үйлдлийн системд зориулсан электрон хүснэгтүүд гарах болсон байна. Гэсэн ч Lotus-ын зохиогчид Windows-т зориулсан хувилбар гаргахыг яарахгүй байсаар дөнгөж 1991 онд л анхныхыг нь худалдаанд гаргажээ. 1994 он гэхэд Windows-т зориулсан Lotus 1-2-3-ын 4 дэхь хувилбар гарсан байв. 1995 онд IBM компани Lotus Development Corporation-ыг худалдан авсны дараа дахин хоёр хувилбар гаргасан боловч тухайн үед Windows-т зориулсан Microsoft Excel програм зах зээлд нэгэнт хүч түрэн орж ирж, худалдааны эргэлтэнд давамгайлах болсон байлаа.

Үүнээс хойших хугацаанд Excel програм нь зах зээлээс Lotus 1-2-3 spreadsheet-ийг ямагт л шахаж байгаа юм. Өнөөдөр Lotus 1-2-3 програм “№1” байхаа аль хэдийн алдаж, дэд байранд “сууж” байна.

1989 оноос Borland компани Quattro Pro хэмээх электрон хүснэгтийг гаргаж эхэлсэн байна. Энэ spreadsheet нь өөрийн нөөц, боломж, хүч чадлаараа бас л хэрэглэгчдийн талархлыг хүлээсэн юм. 1992 онд Windows үйлдлийн системд зориулсан анхны хувилбар нь гарсан байна. 1994 онд Quattro Pro-ийн эрхийг Novell компани худалдан авч 6 дахь хувилбарыг гаргажээ. 1996 онд Corel Corporation компани Quattro Pro-г худалдан авсан юм. 2002 оны байдлаар Quattro Pro 9 гэсэн хувилбар гарсан байна. Өнөөдөр, электрон хүснэгтүүдийн зах зээлд энэ програм гуравдугаар байрыг баттай эзэлдэг ажээ. Яг л Lotus-ийн адилаар, үйлдвэрлэгчид нь Windows систем рүү шилжихийг яарахгүй цаг алдсан зэрэг үндсэн шалтгаанаар энэ програм мөн л Excel-д байр сууриа алдсан гэж мэргэжилтнүүд үздэг.

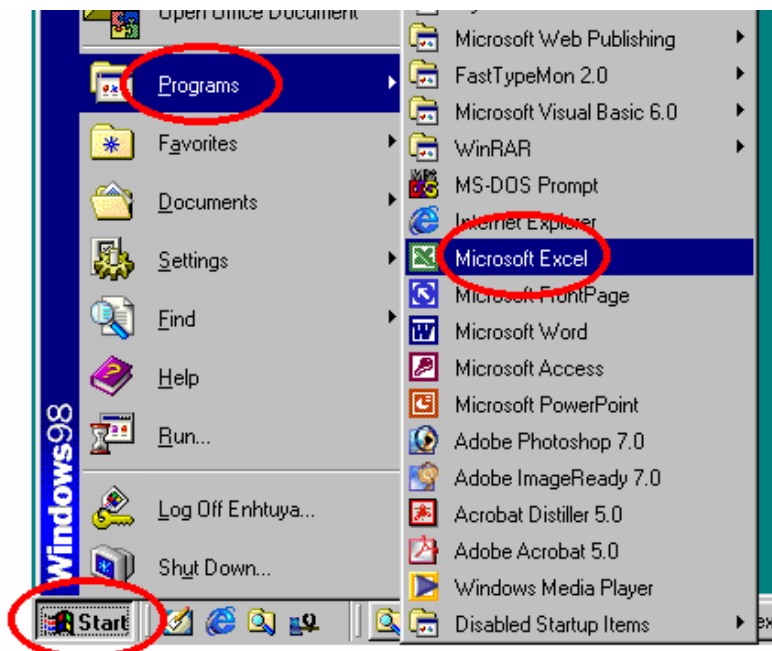
Өнөөгийн “№1” электрон хүснэгт болох, Windows системд зориулагдсан Excel (Excel for Windows) програмын өөрийнх нь “намтар” хэзээнээс эхэлсэн бэ? Энэ талаарх товч мэдээллийг дараах хүснэгтэнд харууллаа.

Хувилбар	Гарсан он	Тайлбар
1	1985	Анхны хувилбар. Macintosh төрлийн компьютерт зориулагдсан.
2	1987	Windows-т зориулсан анхны хувилбар боловч 1985 оны хувилбартай нь хамааруулан “2” гэж дугаарласан.
3	1990	Хэрэгслийн самбар, зургийн хэрэгслүүд, add-ins буюу нэмэлтүүд, 3 хэмжээст (3D) чартууд болон бусад олон шинэ зүйлс нэмэгдсэн.
4	1992	Хэрэглэгчдийн танил болж эхэлсэн анхны хувилбар. Маш олон шинэчлэлийг агуулсан.
5	1993	Анхны бүрэн хэмжээний том хувилбар. Олон хуудастай ажлын дэвтэр, VBA програмчлал гэх мэт нэмэгдсэн.

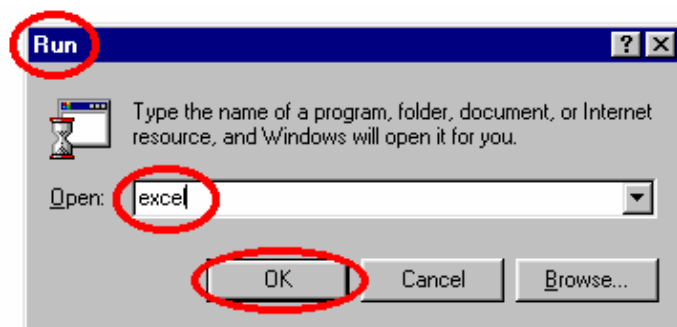
7	1995	Excel 95 хэмээгдэгч хувилбар. Анхны 32-битийн Excel.
8	1997	Excel 97 хэмээгдэгч хувилбар. VBA-ийн шинэ интерфейс, UserForm, Data Validation буюу Өгөгдлийн зохицуулалт болон бусад олон шинэ зүйлс нэмэгдсэн.
9	1999	Excel 2000 хэмээгдэгч хувилбар. HTML форматтай ажиллах, багтаамж ихтэй завсрын санах ой буюу Clipboard, Pivot чарт, “мэдрэмтгий” user form гэх мэт нэмэгдсэн.
10	2001	Excel 2002 хэмээгдэгч хувилбар. Office XP багцын бүрдэлд орно. Маш олон шинэ зүйлсийг агуулсан боловч ихэнх хэрэглэгчдэд онц ач холбогдолгүй. Хамгийн дажгүй шинэчлэл нь, програм хүчээр төгсөж, та хийсэн ажлаа хадгалж чадалгүй алдсан тохиолдолд сэргээж гаргах чадвар буюу AutoRecovery болов уу.
11	2003	Microsoft Office Excel 2003 хэмээгдэгч хувилбар. Зарим нэг шинэ зүйлтэй, ерөнхийдөө бол 2002 гэсэн үг.

## 1. Програмыг ажиллуулах

- Excel програмыг дараах 2 янзаар дуудан, ачаалж болно. Үүнд:
1. START/PROGRAMS/MICROSOFT EXCEL гэсэн үйлдлийг хийнэ:



2. START/RUN... гэсэн үйлдлийг хийгээд, гарч ирсэн RUN цонхонд "excel" гэж бичээд ОК товчийг дарна:



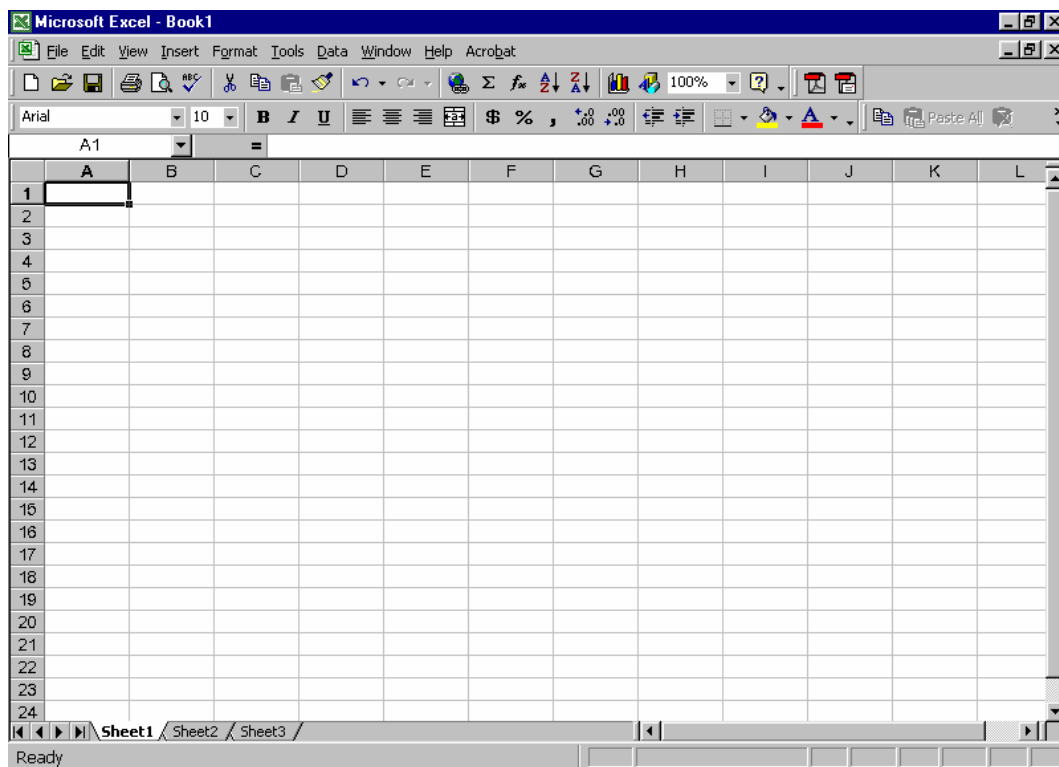
Тэгэхэд дэлгэцэнд флэш-цонх (flash window) хэмээн нэрлэгдэх дараах цонх хэсэг зуур үзэгдэнэ:



Тэгээд Excel програмын үндсэн цонх гарч ирнэ.

## 2. Үндсэн цонхны бүтэц

Ийнхүү нээгдэн гарч ирсэн цонх бол таны ажиллах үндсэн орчин юм.



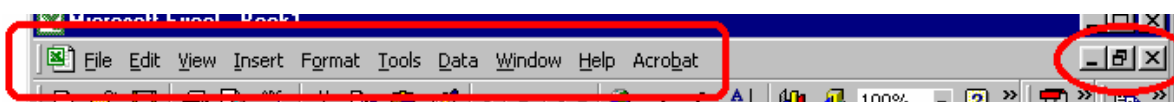
Энэ цонхны бүтцийг товч тайлбарлая.

Цонхны хамгийн дээд хэсэгт **Title Bar** (Гарчгийн мөр) байрлана:



Гарчгийн мөрийн зүүн захад програмын нэр (Microsoft Excel) гарсан байна. Дараа нь, тухайн агшинд нээгдсэн байгаа Excel-ийн ажлын файл буюу **workbook**-ийн (**ажлын дэвтрийн**) нэр байрлана. Манай тохиолдолд book1 гэсэн нэртэй ажлын дэвтэр шинээр үүсчээ. Гарчгийн мөрийн баруун захад, **Minimize** (үндсэн цонхыг хумих зориулалттай), **Restore/Maximize** (үндсэн цонхыг хагас буюу бүтэн дэлгэх зориулалттай), **Close** (үндсэн цонхыг хаах зориулалттай) гэсэн товчнууд зүүн гар талаас эхэлж байрлана.

Гарчгийн мөрийн доод талд **Menu Bar** (Цэсийн мөр) байна:



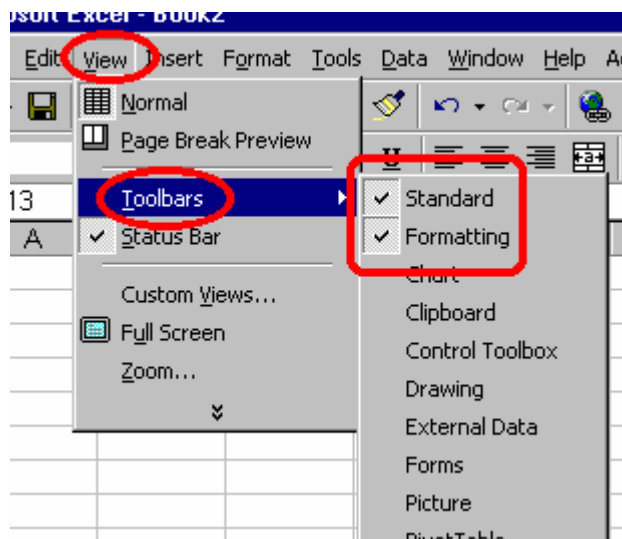


Түүний зүүн талд програмын үндсэн цэс оршино. Түүний дээгүүр хулганы заагчийг гүйлгэхэд цэс болгон товойн анивчиж байхыг та анзаарах болно. Excel-ийн бүх командууд, функцууд энд хуваагдан байрласан байдаг. Харин цэсийн мөрийн баруун талд орших **Minimize**, **Restore/Maximize**, **Close** товчнууд бол ажлын дэвтрийн цонхтой харьцана.

Цэсийн мөрийн доод талд **Toolbars (Хэрэгслийн мөрүүд)** байрлана. Дээгүүр нь хулганы заагчийг гүйлгэхэд, түүнийг бүрдүүлэгч хэсгүүд товойн анивчиж байхыг та анзаарах болно. Энд, хэрэглэгчийн хөдөлмөрийг хөнгөвчлөх зорилгоор, өргөн хэрэглэгддэг командуудыг товч хэлбэрээр байрлуулсан байдаг:

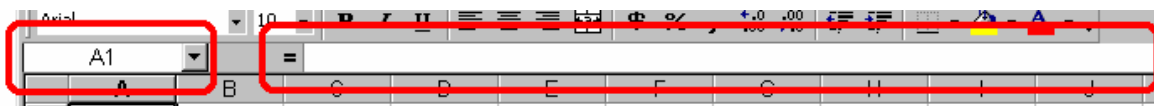


Агуулж буй хэрэгслүүдээсээ хамаараад олон төрлийн хэрэгслийн мөр байдгаас ихэвчлэн хоёр юм уу гурав нь идэвхтэй, бусад нь идэвхгүй (нуугдмал) байдаг. Дээрх зурагт үзүүлснээр бол **Standard (Стандарт)** ба **Formatting (Хэвжүүлэх)** гэсэн хэрэгслийн мөрүүд идэвхижжээ. Үндсэн цэснээс VIEW/TOOLBARS үйлдлийг хийгээд үүнийг мэдэж болно (урдаа тэмдэглэгдсэн байгаа нь идэвхтэй хэрэгслийн мөрүүд):



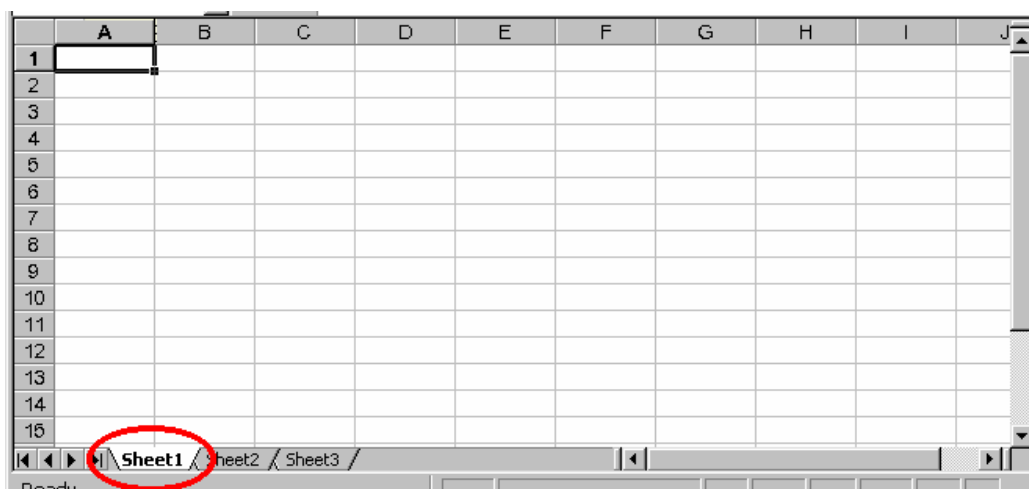
Хэрэглэгч өөрийн хүссэнээр хэрэгслийн мөрүүдийн харагдах байдлыг өөрчлөх, өөрөөр хэлбэл хэрэгслийн мөр нэмэж гаргах, юм уу идэвхжсэн байгааг нуух боломжтой нь зургаас бас харагдаж байна.

Хэрэгслийн мөрийн доод талд **Name Box (Нэрийн хайрцаг)** ба **Formula Bar (Томъёоны мөр)** хэмээн нэрлэгдэх хоёр элемент байрлана:



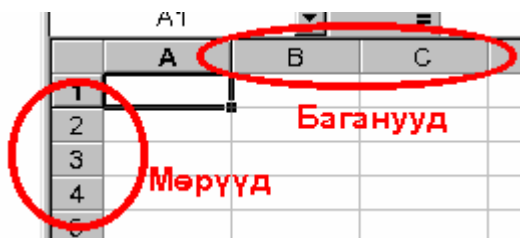
Зураг дээр, зүүн талд улаанаар тэмдэглэн харуулсан нь нэрийн хайрцаг, баруун талынх нь томъёоны мөр юм. Эдгээр нь ямар зориулалттай болохыг хойно үзнэ.

Үндсэн цонхны үлдсэн хэсгийг ажлын дэвтрийн орон зай эзэлж байна. Ажлын дэвтэр нь хэд хэдэн **worksheet** буюу **ажлын хуудсаас** тогтоно. Хуудсууд Sheet1, Sheet2, Sheet3... гэх мэт нэртэй байна. Хүсвэл хуудсын тоог нэмж болно. Бас хасаж болно. Тухайн мөчид нэг хуудас л дэлгэгдсэн буюу идэвхжсэн байна:



Дээрх зураг дээр бол Sheet1 хуудас идэвхтэй байна. Өөр хуудас дэлгэхийн тулд түүний нэр дээр дарах хэрэгтэй.

Ажлын хуудас гэдэг нь A, B, C, D, E,... гэх мэт дугаарлагдсан **column** (**багана**), 1, 2, 3, 4, 5,... гэх мэт дугаарлагдсан **row** буюу **мөрөөс** тогтох электрон хүснэгт болох нь өмнөх зургаас харагдаж байна. Мөр, баганын тоо харгалзан 65536, 256 байна. Доорх зурагт, мөр ба баганыг тэмдэглэн харуулав.

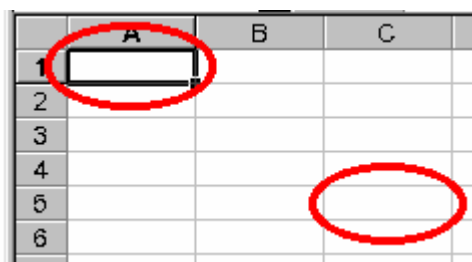


Эндээс, Excel-ээр **боловсруулах мэдээллийг та хүснэгтэн хэлбэрээр оруулах ёстой** гэсэн хамгийн чухал ойлголтыг бид мэдэж авна.

Ажлын хуудсыг бүрдүүлэгч хүснэгтийн элементийг **cell** (**нүд**) гэдэг. Дараах зурагт дурын хоёр нүдийг улаанаар тэмдэглэж

---

харуулав. Тиймээс нэг ажлын хуудас нийт 256\*65536 ширхэг нүднээс тогтох нь ээ.



The image shows a portion of an Excel spreadsheet. The columns are labeled A, B, and C. The rows are numbered 1 through 6. Cell A1 is highlighted with a red rectangle, indicating it is the active cell. Cell B5 is highlighted with a red oval, indicating it is part of a selected range.

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Нүд идэвхтэй ба идэвхгүй хоёр төлөвт оршино. Тухайн агшинд сонгогдсон байгаа өөрөөр хэлбэл курсор очиж байрласан нүдийг **active cell (идэвхтэй нүд)** гэдэг. Дээрх зурагт, ажлын хуудсын хамгийн зүүн дээд булангийн нүд идэвхжсэн байна. Гараас мэдээллийг зөвхөн идэвхтэй нүдэнд оруулах боломжтой.

Тэгш өнцөгт хэлбэртэй дараалсан бүлэг нүднүүдийг **range (муж)** хэмээн нэрийднэ. Боломжит хамгийн том муж бол ажлын хуудас өөрөө байна.

### 3. Нүд ба мужийн хаяг

Нүд болгон өөрийн гэсэн **reference** буюу **хаягаар** тодорхойлогдоно. Excel, аливаа нүдтэй зөвхөн түүний хаягаар харьцдаг. Хаяг гэдэг нь тухайн нүдний мөр, баганын дугаар юм. Хаягийг тодорхойлохдоо баганын дугаарыг эхэнд, мөрийн дугаарыг ард нь нийлүүлж бичдэг. Тухайлбал өмнөх зурагт тэмдэглэж үзүүлсэн идэвхтэй ба идэвхгүй нүднүүдийн хаяг харгалзан A1 ба C5 байна.

Нүдний хаягийг бас дараах байдлаар ангилдаг. Үүнд:

1. **Relative reference** (харьцангуй хаяг), жишээлбэл: A1, C5, E9.
2. **Absolute reference** (үнэмлэхүй хаяг), жишээлбэл: \$A\$1, \$C\$5, \$E\$9.
3. **Mixed reference** (нийлмэл хаяг), жишээлбэл: A\$1, \$C5, \$E9.

Мөр буюу баганын дугаарын өмнө \$ тэмдэг тавьснаар ийнхүү хаягийн төрлийг өөрчилж болох ажээ. Эдгээр нь хоорондоо ямар ялгаатай болохыг хойно үзнэ.

Мужийг бас л хаягаар тодорхойлно. Мужийн хаяг нь түүний эсрэг булангуудын нүднүүдийн хаягаар илэрхийлэгддэг. Гэхдээ ихэвчлэн зүүн дээд булангийн нүдний хаягийг бичээд тодорхойлох цэг (:) тавьж, баруун доод булангийн нүдний хаягийг бичдэг. Тухайлбал, доорх зурагт, A баганын тоо агуулсан таван нүдийг хамарсан мужийн хаяг A2:A6 болох бол хажуу талд нь, тоо агуулсан 18 нүдийг хамарсан мужийн хаяг C2:E7 байна.

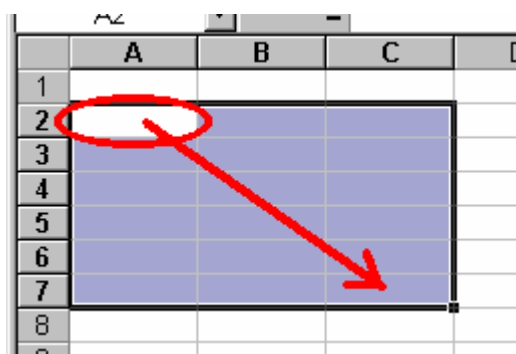
	A	B	C	D	E
1					
2	4		8.18	1.21	9.18
3	10		3.89	1.78	2.75
4	8.5		5.04	8.97	8.37
5	12		3.72	4.83	8.16
6	1		0.89	7.73	0.49
7			3.78	1.61	9.40
8					

## 4. Нүд ба мужийг идэвхжүүлэх

Гараас мэдээллийг (өгөгдлийг) зөвхөн идэвхтэй нүдэнд оруулах боломжтой гэдгийг өмнө дурдсан. Сонгогдсон нүд гадуураа хар хүрээтэй болдгийг бид мэдэж авсан. Аль нэг нүдийг сонгохын тулд дараах аргуудын аль нэгийг хэрэглэж болно. Үүнд:

1. Хулганы заагчийг түүн дээр аваачаад нэг дарах.
2. Гарын ←, ↑, →, ↓ товчнуудыг ашиглан курсорыг шилжүүлэх замаар тухайн нүдийг сонгох.

Харин муж сонгохын тулд хулганы заагчийг түүний аль нэг булангийн нүдэнд аваачиж, хулганы товчийг нэг дараад, дарсан хэвээр, эсрэг талын булангийн нүдэнд чирж авчраад тавих үйлдлийг хийнэ. Ингэхэд харгалзах муж сонгогдох бүхэлдээ будагдсан байх ба энэ нь муж сонгогдсоныг илэрхийлнэ. Тухайлбал доорх зурагт A2:C7 мужийн сонголтыг харуулав:



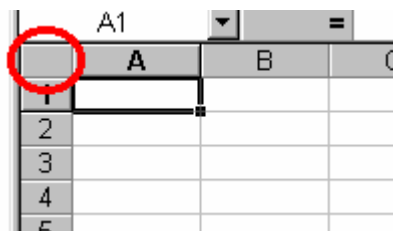
Мужийн сонголтыг тасралттайгаар хийж бас болдог, өөрөөр хэлбэл нэг дор хэд хэдэн мужийг сонгох боломжтой. Үүнийг хийхдээ эхний мужийг сонгосны дараа гарын CTRL товчийг дарж байгаад (тавилгүйгээр) бусад мужуудыг идэвхжүүлнэ:

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

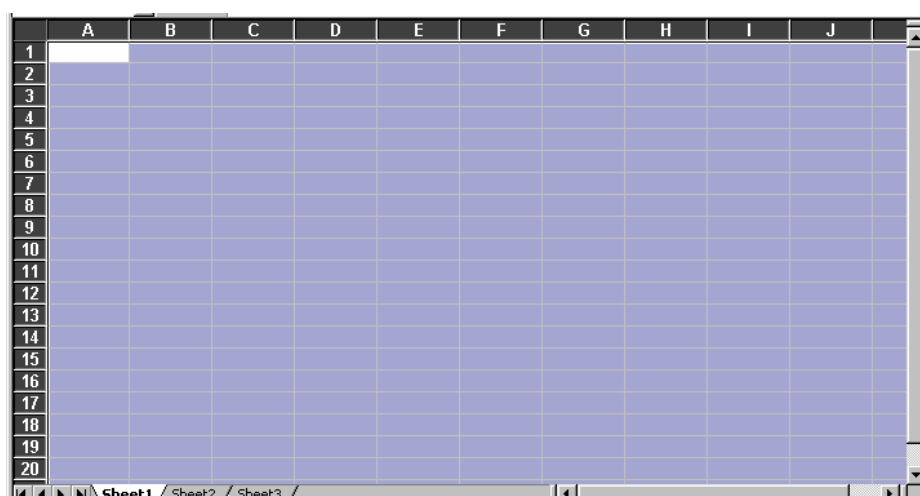
Нүд ба муж сонгох өөр нэг аргыг хойно, 6-р бүлэгт үзнэ.

Хэрэв ажлын хуудсыг бүхэлд нь сонгох шаардлага гарвал доорх аргуудын аль нэгийг хийнэ:

1. Курсор ажлын хуудасны хаана байгаагаас үл хамааран гараас CTRL+A товчны хослолыг дарна.
2. Дараах зураг дээр улаанаар тэмдэглэн үзүүлсэн газар хулганы товчийг дарна:



Бүхэлдээ сонгогдсон ажлын хуудас дараах байдалтай харагдана:



---

## 5. Ажлын хуудсанд мэдээлэл оруулах, арилгах, засварлах

Ажлын хуудас бол аварга том хүснэгт. Тиймээс өөрсдийн боловсруулах мэдээллийг бид ажлын хуудсанд мөн л хүснэгт болгож оруулах нь ойлгомжтой. Бид өөрсдийн байгуулах хүснэгтийг энгийн хүснэгт ба тооцоолох хүснэгт хэмээн хувааж үзнэ.

Энгийн хүснэгт гэж ямар нэг тооцоо, боловсруулалт хийх зорилгогүй байгуулсан хүснэгтийг хэлнэ. Харин engineering table буюу **тооцоолох хүснэгт** хэмээн монголчилж нэрлэж байх хүснэгтийн зорилго илэрхий. Цаашид бид ихэвчлэн тооцоолох хүснэгттэй ажиллах болно.

Ажлын хуудасны нүдэнд та үндсэндээ дараах 3 төрлийн мэдээллийг оруулах боломжтой:

1. Label буюу Текст өгөгдөл.
2. Value буюу Тоон өгөгдөл.
3. Formula буюу Томъёо.

Тооцоолох хүснэгтийн хувьд текст өгөгдлүүд нь гол төлөв, хүснэгтийн гарчиг хэлбэрээр ч юм уу эсвэл хүснэгтийг харахад энгийн, ойлгомжтой болгох зорилгоор хэрэглэгдэнэ. Ихэнхдээ идэвхгүй буюу тодотгол мэдээлэл байх болно.

Тоон өгөгдөл нь бүхэл, бутархай, эерэг, сөрөг зэрэг бүх төрлийн тоонууд, хувь, үлдэгдэл, он сар өдөр, цаг хугацаа гэх мэт мэдээллүүд байна. Тооцоолох хүснэгтийн хувьд, ихэвчлэн тооцоо, үйлдэлд оролцдог байх тул идэвхтэй элемент нь байх болно.

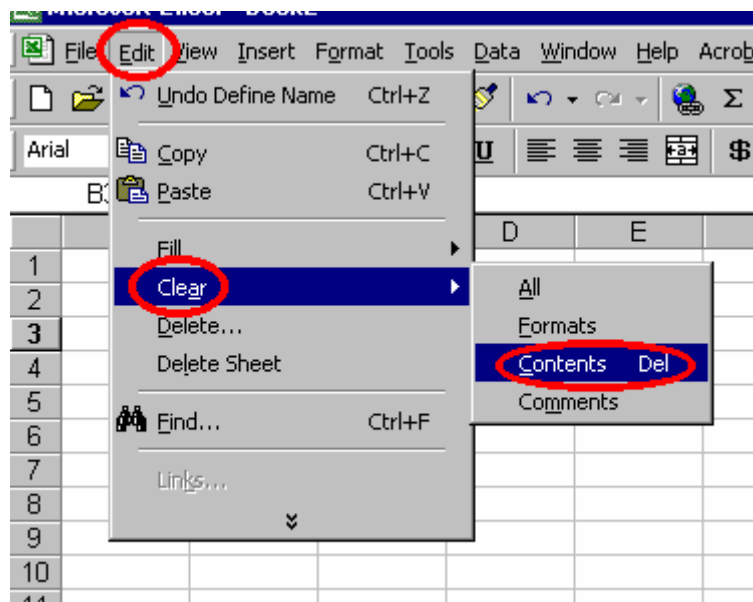
Томъёо бол ямар нэг үйлдэл, тооцоо хийж, хариу гаргадаг илэрхийлэл юм. Ингэхдээ тоон өгөгдлүүдийг ашиглаж болно. Тооцоолох хүснэгтийн хамгийн гол элемент байх болно. **Томъёог оруулахдаа урд нь заавал = тэмдэг тавина.** Тиймээс, = тэмдгээр эхэлсэн ямар ч илэрхийллийг Excel томъёо гэж ойлгох болно гэдгийг анхааруулъя.

Энгийн хүснэгт нь текст ба тоон өгөгдлөөс бүрдэх бол тооцоолох хүснэгт нь текст, тоон, томъёон өгөгдлүүдээс бүрдэх ажээ.

Мэдээллийг оруулахын тулд яах ёстой вэ? Үүний тулд өгөгдлөө бичиж дуусаад, ENTER товч дарах хэрэгтэй. Тэгвэл таны бичсэн зүйл тухайн нүдэнд орж, харин курсор дараагийн нүдэнд шилжсэн байна. Харин бичиж байхдаа ESC товч дарчихвал бичсэн зүйл чинь алга болно гэдгийг анхааруулъя. Хэрэв нүдэнд томъёог алдаагүй, зөв бичиж оруулвал, түүний хариу буюу утга нь тухайн нүдэнд гарах болно.

Нүдэнд (мужид) агуулагдах мэдээллийг яаж арилгах (устгах) вэ? Тухайн нүдийг (мужийг) сонгоод, дараах 2 үйлдлийн аль нэгийг хийнэ:

1. Гарын DEL (DELETE) товчийг дарна.
2. Үндсэн цэснээс EDIT/CLEAR/CONTENTS командыг сонгоно:



Нүдэнд агуулагдах мэдээллийг яаж өөрчлөх вэ? Мэдээж, эхлээд түүнийг сонгоод, агуулагдах мэдээллийг арилгаад, шинээр бичиж оруулж болно. Гэхдээ хамгийн шуурхай арга бол нүдээ сонгомгоцоо шууд шинэ өгөгдлөө бичиж оруулах явдал юм.

Нүдэнд агуулагдах мэдээллийг хэрхэн засварлах вэ? Үүний өмнө дурдсанчлан шууд шинээр бичиж оруулж болох л юм. Гэтэл засварлах өгөгдөл чинь нэлээн урт, харин та завхөн өчүүхэн хэсэгт нь засвар хийх зорилготой бол яах вэ? Бүгдийг шинээр оруулна гэхээр цаг гарзадсан хэрэг болох биз. Тиймээс:

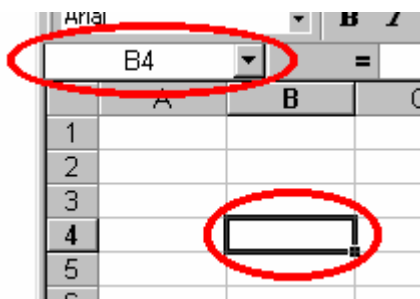
1. Засвар хийх нүдэн дээр хулганы заагчийг авчраад 2 удаа товших
2. Засвар хийх нүдээ сонгоод гарын F2 товчийг дарах гэсэн 2 үйлдлийн аль нэгийг хийх хэрэгтэй.



## 6. Нүд ба муж идэвхжүүлэхэд Нэрийн хайрцаг ашиглах

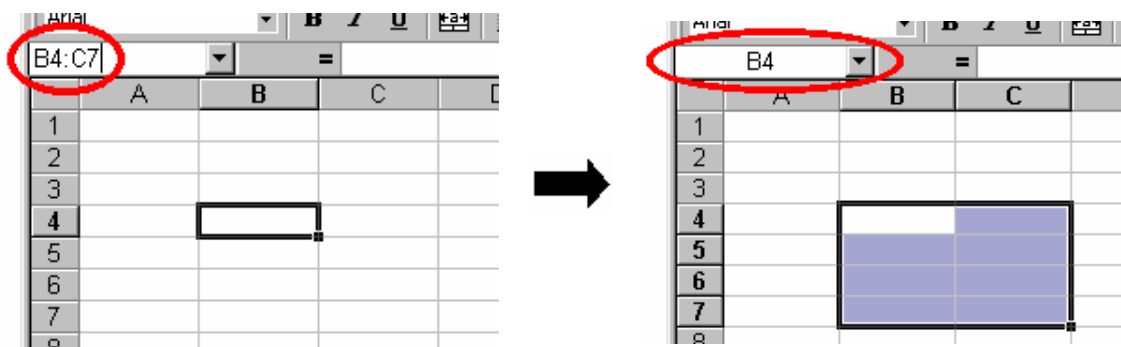
2-р бүлгийн төгсгөлд Нэрийн хайрцаг ба Томъёоны мөрийн талаар цухас дурдсан бол харин 4-р бүлэгт нүд ба мужийг хэрхэн сонгох талаар өгүүлсэн билээ. Тэгвэл одоо, Нэрийн хайрцагийн тусламжтай нүд ба муж сонгох тухай ярилцъя.

Дараах зургийг харцгаая:



Зургаас үзэхэд, тухайн агшинд идэвхтэй буюу сонгогдсон байгаа нүдний хаяг Нэрийн хайрцагт харагддаг байна. Тэгвэл, Нэрийн хайрцагны тусламжтайгаар мөн нүд сонгож болдог байна. Үүний тулд, хулганы заагчаар Нэрийн хайрцагийг сонгоод, идэвхжүүлэх нүднийхээ хаягийг бичиж өгөөд ENTER товч дарна.

Муж сонгох нь ерөнхийдөө нүд сонгохтой адилхан бөгөөд Нэрийн хайрцагт мужийн хаягийг бичиж өгөөд ENTER дарахад хангалттай. Жишээ нь B4:C7 мужийг хэрхэн сонгосныг дараах зургуудад харуулав:

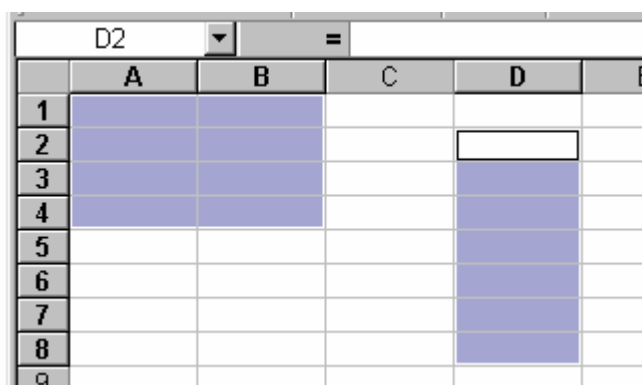
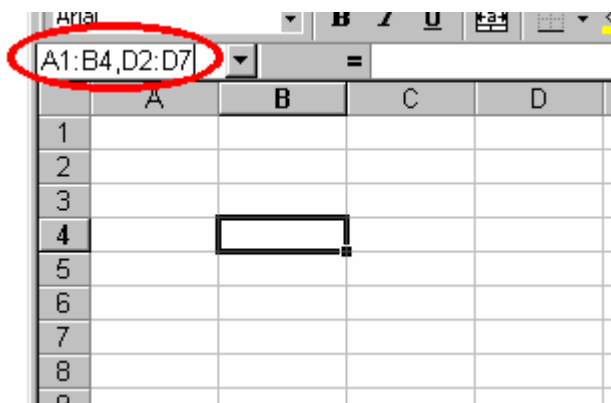


Дараах асуулт таны сонирхлыг татаж болох юм. Нүд биш харин муж сонгогдсон байгаа тохиолдолд Нэрийн хайрцагт юу гарах вэ? Ийм тохиолдолд:

1. Хэрэв сонголтыг хулганы тусламжтай хийсэн бол идэвхжүүлэн, чирж эхэлсэн булангийн нүдний хаяг
2. Хэрэв сонголтыг Нэрийн хайрцагийн тусламжтай хийсэн бол мужийн зүүн дээд булангийн нүдний хаяг

тус тус Нэрийн хайрцагт гарсан байх болно. Дээрх зурагт, мужийн сонголтыг 2-р аргаар хийсэн учраас түүний зүүн дээд булангийн нүдний хаяг B4 Нэрийн хайрцагт харагдаж байна.

Хэд хэдэн мужийг зэрэг сонгохын тулд тус бүрийн хаягийг таслалын тэмдгээр тусгаарлан бичээд ENTER дарна. Доорх зурагт A1:B4 ба D2:D7 мужуудыг идэвхжүүлж байна:

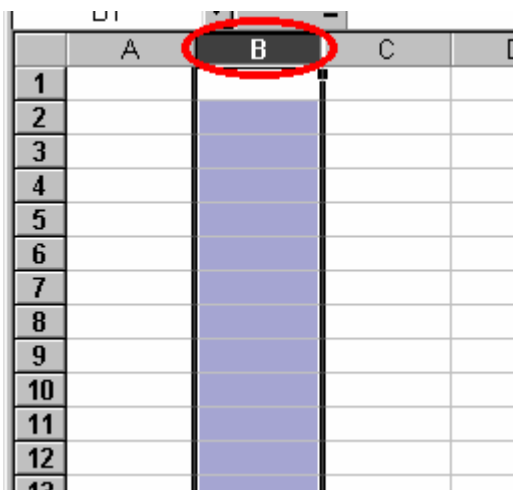


## 7. Багана ба мөрийг идэвхжүүлэх, тэдгээрийн өргөн ба өндөрийг өөрчлөх

Ажлын хуудсанд хүснэгт хийж байх явцад багана эсвэл мөрийг бүхэлд нь идэвхжүүлэх шаардлага гарч болох юм. Энэ тохиолдолд яах вэ?

Мэдээж, өмнөх бүлэгт дурдсанчлан Нэрийн хайрцаг ашиглаж болно. Эсвэл бүр, хулганы товчийг дараад 256 багана юм уу 65536 мөр нүдийг дамнуулан чирж болох юм (хэрэв залхуутай биш бол). Гэхдээ үүний оронд ердөө тухайн багана юм уу мөрийн дугаар дээр хулганы заагчийг авчирч нэг дарахад хангалттай.

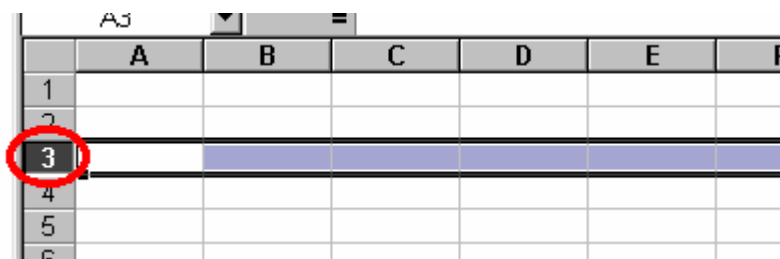
Жишээлбэл, дараах зурагт үзүүлснээр В баганыг бүхэлд нь сонгохын тулд, улаанаар тэмдэглэн үзүүлсэн хэсэгт (баганын дугаар дээр) дарна:



The image shows a portion of an Excel spreadsheet. The columns are labeled A, B, C, and D. The rows are numbered 1 through 13. Column B is highlighted in blue, indicating it is selected. A red circle is drawn around the column header 'B' in the first row.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

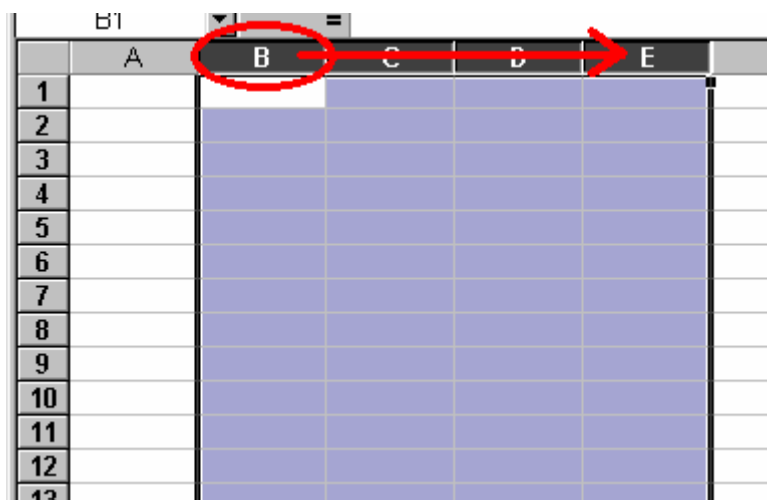
Харин доор үзүүлсэнчлэн 3-р мөрийг бүхэлд нь сонгоё гэвэл мөрийн дугаар дээр дарна:



The image shows a portion of an Excel spreadsheet. The columns are labeled A, B, C, D, E, and F. The rows are numbered 1 through 6. Row 3 is highlighted in blue, indicating it is selected. A red circle is drawn around the row number '3' in the first column.

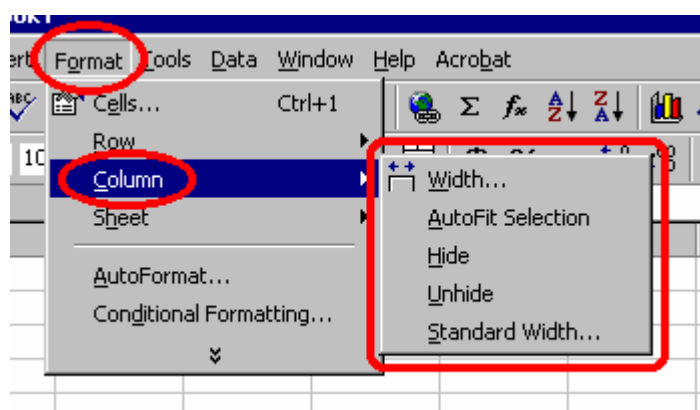
	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Харин олон багана юм уу мөр сонгох бол аль нэг захын багана буюу мөрийн дугаар дээр дараад нөгөө захын багана буюу мөрийн дугаар хүртэл чирнэ:

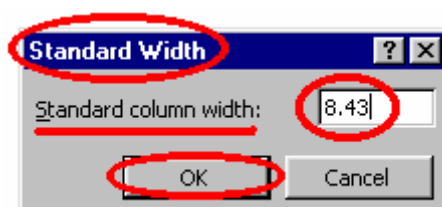


Одоо, ажлын хуудасны багана ба мөрийн гол шинж чанарууд болох өргөн, өндөр зэргийг хэрхэн өөрчлөх талаар авч үзье.

Ер нь баганы аливаа шинж чанарыг өөрчлөхийн тулд FORMAT/COLUMN үйлдлийг хийж, дараах зурагт үзүүлсэн дэд цэсийг (sub menu) гаргаж ирэх хэрэгтэй:

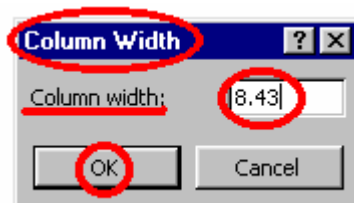


Тэгээд, хэрэв ажлын хуудасны багана бүрийн өргөнийг (стандарт өргөн) нийтэд нь өөрчилье гэвэл энэхүү дэд цэснээс STANDARD WIDTH... гэсэн командыг сонгож, гарч ирсэн Standard Width (Стандарт Өргөн) цонхны Standard column width (Баганы стандарт өргөн) гэсэн хэсэгт харагдах баганы стандарт өргөний одоогийн утгыг өөрчлөн шинэ утга бичиж өгөөд OK дарах хэрэгтэй:



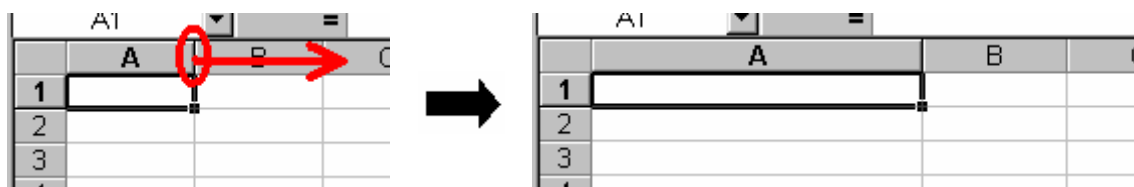
Харин тухайн нэг баганын өргөнийг өөрчлөхийн тулд тэр баганаа бүхэлд нь, эсвэл баганын аль нэг нүдийг идэвхжүүлээд дэд цэсийн WIDTH... командыг сонгоно. Тэгэхэд Column Width (Баганын

Өргөн) цонх гарч ирнэ. Түүний Column width буюу Баганын өргөн гэсэн хэсэгт шинэ утгаа оруулах хэрэгтэй:



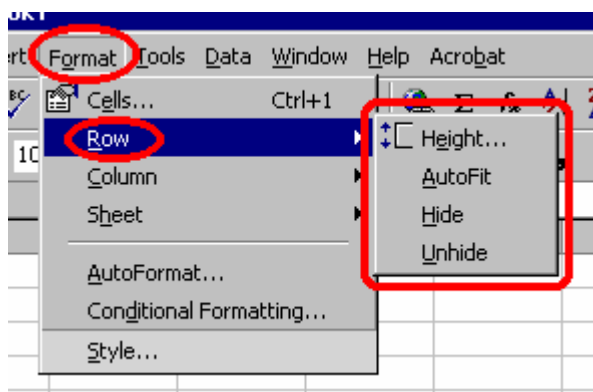
Хэрэв олон багана сонгоод дээрх аргыг хэрэглэвэл сонгогдсон багана тус бүрийн өргөн өөрчлөгдөх болно.

Баганы өргөнийг өөрчлөх өөр нэг, шуурхай арга байдаг нь хоёр баганын дугаарын хоорондох зааг дээр хулганы товчийг даран, чирэх арга юм. Ингэснээр зүүн талын баганын өргөн өөрчлөгддөг. Баруун тийш чирснээр өргөн ихсэнэ, эсрэг чирснээр багасна. Доорх зургуудад А баганын өргөнийг ингэж өөрчилж (ихэсгэж) байна:



Энэ аргыг олон багана сонгоод бас хийж болно. Тэгвэл багана тус бүрийн өргөн өөрчлөгдөнө.

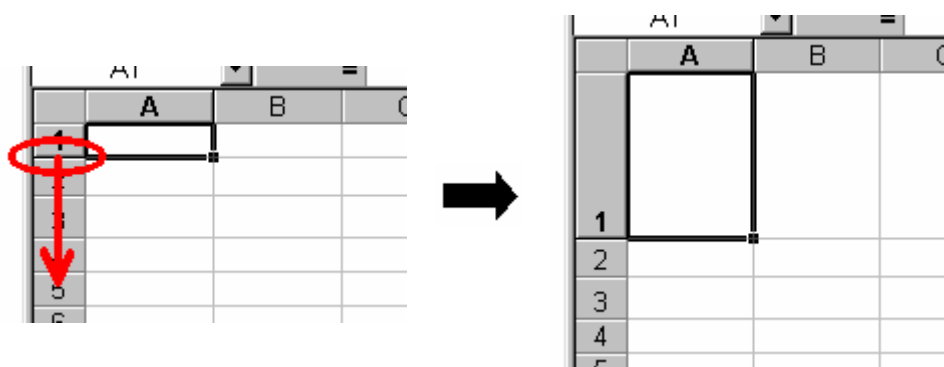
Мөрийн аливаа шинж чанар, тэр дундаа өндрийг өөрчлөхийн тулд FORMAT/ROW үйлдлийг хийж, дараах зурагт үзүүлсэн дэд цэсийг гаргаж ирэх хэрэгтэй:



Баганаас ялгаатай нь мөрийн хувьд стандарт өндөр гэж байхгүй бөгөөд HEIGHT... сонголтыг хийж, гарч ирсэн Row Height (Мөрийн өндөр) цонхонд тухайн мөрийн шинэ өндрийг зааж өгнө:



Мөн, хоёр мөрийн дугаарын зааг дээр хулганаар дарж, чирэх замаар дээд талын мөрийнх нь өндрийг бас өөрчилж болно. Жишээлбэл 1-р мөрийн өндрийг энэ аргаар өөрчилж буйг дараах зурагт харуулав:



Мөрийн өндрийг өөрчлөх дээрх аргуудыг, олон мөрийг зэрэг сонгоод бас хийх боломжтой бөгөөд ингэвэл, сонгогдсон мөр тус бүрийн өндөр өөрчлөгдөх болно.

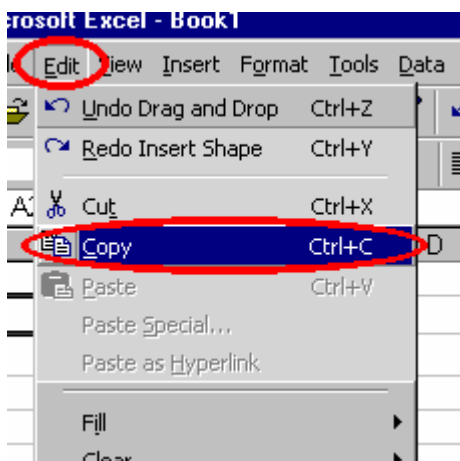
## 8. Ажлын хуудсанд агуулагдах мэдээллийг хуулах, зөөх

Бид 5-р бүлэгт, нүдэнд хэрхэн мэдээлэл оруулах, оруулсан мэдээллийг хэрхэн өөрчлөх, засварлах болон нүд, мужид агуулагдах мэдээллийг арилгах талаар үзсэн билээ. Энэ бүлэгт өгүүлэгдэх зүйлсийг тэдгээрийн үргэлжлэл хэмээн ойлгож болно.

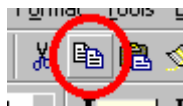
Мэдээллийг хуулах, зөөх процесс бол товчхондоо ажлын хуудасны хаа нэгтээ орших мэдээллийг Clipboard хэмээн нэрлэгдэх завсрын санах ойд түр байрлуулаад, дараа нь өөр газарт гаргаж тавих үйлдлүүд юм. Эдгээр үйлдлийг гүйцэтгэхдээ COPY (Хуулах), CUT (Таслах) ба PASTE (Байрлуулах) гэсэн командуудыг ашиглана. Та дээрх командуудыг EDIT цэснээс юм уу Standard хэрэгслийн мөрөөс сонгож, эсвэл гараас өгч болно.

Мэдээллийг хуулах гэдэг нь нэг нүд буюу мужид агуулагдах мэдээллийг өөр нүд буюу муж руу хувилан аваачихыг хэлэх ба түүний эх хувилбар нь анхны байрандаа үлддэг. Үүнийг хийхдээ COPY, PASTE командуудыг дэс дараалан гүйцэтгэнэ. Тухайлбал A2 нүдэнд агуулагдах мэдээллийг C4 нүд рүү хуулъя гэвэл, эхлээд A2 нүдээ сонгомогц:

1. EDIT/COPY үйлдлийг хийх:



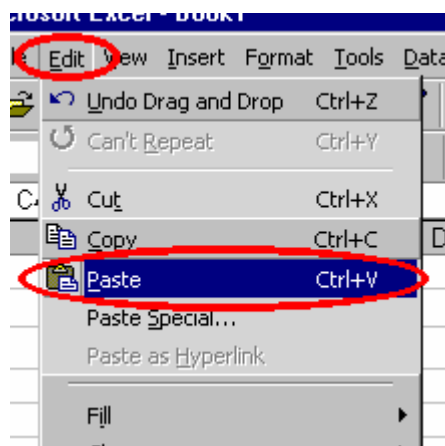
2. Standard хэрэгслийн мөрөөс COPY хэрэгслийг дарах:



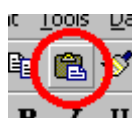
3. CTRL+C товчны хослолыг дарах

гэсэн аргуудын аль нэгийг хэрэглэж, түүнд орших мэдээллийн хуулбарыг завсрын санах ойд хийнэ. Дараа нь C4 нүдээ сонгоод:

1. EDIT/PASTE үйлдлийг хийх:



2. Standard хэрэгслийн мөрөөс PASTE хэрэгслийг дарах:



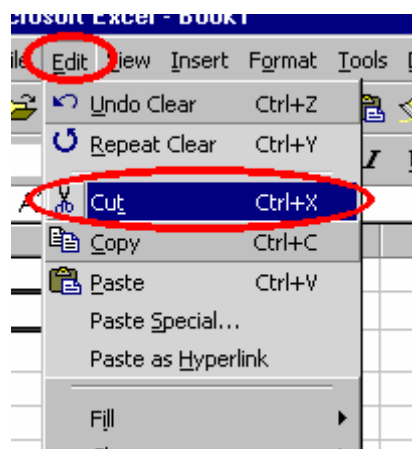
3. CTRL+V товчны хослолыг дарах

гэсэн аргуудаас хэрэглэн, хуулбарыг гаргаж тавина.

Мужийн агуулж буй мэдээллийг хуулахын тулд түүнийг сонгоод COPY хийгээд, дараа нь байрлуулах мужаа сонгоод PASTE хийнэ. Эсвэл зүгээр л байрлуулна гэж үзсэн мужийнхаа зүүн дээд буланг сонгож, PASTE хийхэд хангалттай.

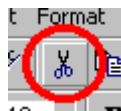
Мэдээллийг зөөнө гэдэг бол түүнийг нэг нүднээс нөгөө нүд рүү, нэг мужаас нөгөө муж руу хуулбарлахгүйгээр шууд шилжүүлж байрлуулахыг хэлнэ. Үүнийг хийхдээ CUT ба PASTE командуудыг дэс дараалж гүйцэтгэнэ. Өмнөхийн адилаар A2 нүдэнд буй мэдээллийг C4 нүд рүү зөөе. Мэдээж, эхлээд A2 нүдээ идэвхжүүлнэ. Дараа нь доорх аргуудын аль нэгээр түүнд агуулагдах мэдээллийг санах ойд хийнэ:

1. EDIT/CUT үйлдэл хийх:



2. Standard хэрэгслийн мөрөөс CUT хэрэгслийг дарах:





3. CTRL+X товчны хослолыг дарах.

Тэгээд C4-ийг сонгож, PASTE хийнэ.

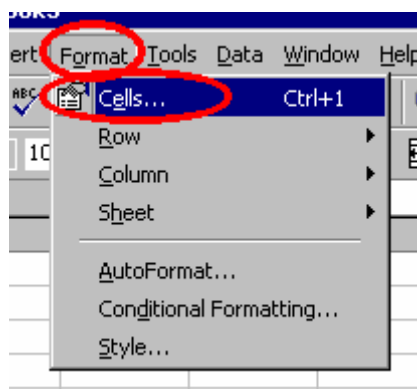
Мужийн агуулж буй мэдээллийг зөөхийн тулд түүнийг сонгоод CUT хийнэ. Тэгээд байрлуулах мужаа бүхэлд нь, эсвэл түүнийхээ зүүн дээд буланг сонгож, PASTE хийнэ.

## 9. Нүдийг хэвжүүлэх

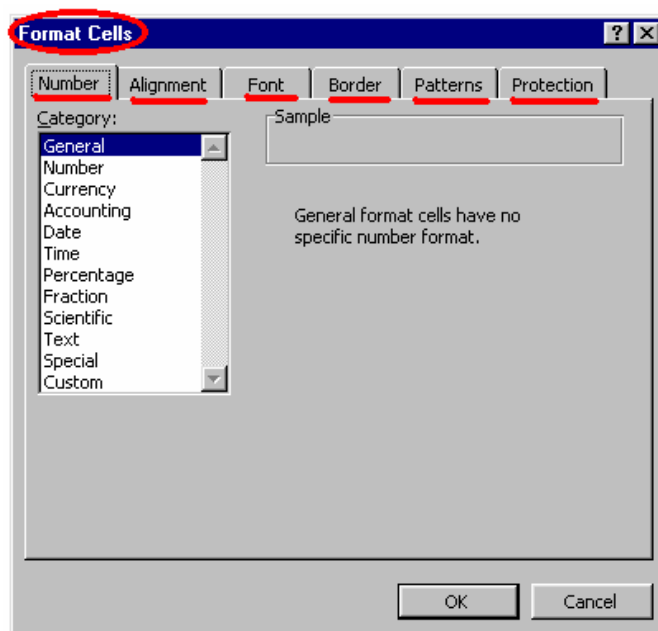
Энгийн эсвэл тооцоолох хүснэгтийн аль алиныг нь байгуулахын тулд бид ажлын хуудсыг, тухайлбал хүснэгт байрлах тэр хэсгийн нүднүүдийн шинж чанарыг өөрийн хүссэнээр өөрчлөх шаардлага мэдээж гарна.

Идэвхтэй нүдний шинж чанаруудыг өөрчлөх процессыг **cell formatting** буюу **нүдийг хэвжүүлэх** гэж нэрийддэг. Тухайлбал нүдний фонт буюу үсгийн төрөл, түүний харагдах хэмжээ, харагдах хэлбэрийг өөрчлөх, нүдэн дотроо өгөгдлийн харагдах байрлалыг өөрчлөх, нүдэнд хүрээ хийх, дэвсгэр өнгө тавих, хэрэв нүдэнд тоон өгөгдөл агуулагдаж байгаа бол түүнийг тодорхой загваруудаар харуулах, олон нүдийг нэгтгэж нэг нүд болгох, эсвэл нэгтгэсэн нүдүүдийг салгах, шаардлагатай бол нүдэнд хамгаалалт хийх зэрэг нь хэвжүүлэх үйлдлийн жишээ болно.

Хэвжүүлэх үйлдлийг хийхийн тулд ерөнхий тохиолдолд FORMAT/CELLS... командыг гүйцэтгэнэ:



Тэгэхэд Format Cells (Нүдийн хэв загвар) гэсэн цонх гарч ирдэг. Энэ цонх нь Number (Тоо), Alignment (Байрлал), Font (Үсгийн төрөл), Border (Хүрээ), Patterns (Дэвсгэр), Protection (Хамгаалалт) гэсэн самбаруудаас тогтоно. Үүнийг дараах зурагт харуулав:



Нүдэнд хийж болох бүх хэвжүүлгийн командууд дээрх самбаруудад хуваагдан байрлана.

Байнга хийгддэг зарим хэвжүүлгийг дурдъя.

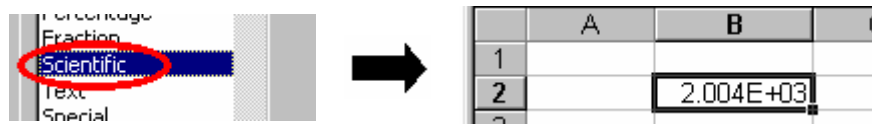
**Хэрэв нүдэнд тоон өгөгдөл агуулагдаж байгаа бол харагдах байдлаар нь яаж хэвжүүлж болох вэ?** Үүний тулд Number самбартай харьцана. Энэ самбар Category (Ангилал), Sample (Жишээ) гэсэн хэсгүүдээс тогтоно. Category хэсэгт боломжит загварууд байрлаж, харин Sample хэсэгт, сонгогдсон загвараар өгөгдөл хэрхэн бичигдэх нь харагдана. Тухайлбал B2 нүдэнд 2004 гэсэн тоон өгөгдөл байг. Category хэсгийг харвал, хамгийн эхлээд General (Ерөнхий) гэсэн сонголт хийгдсэн байна. Тиймээс, нүдэнд агуулагдах тоо ямар нэг хэв загваргүй, ердийн байдлаар харагдаж байгаа юм:



Харин Number гэдгийг сонгоод, Decimal places (Нарийвчлал) хэсэгт 3 гэж өгөөд ОК дарвал манай тоо мянганы нарийвчлалтай харагдана:



Эсвэл Scientific (Шинжлэх ухааны) гэж сонговол аравтын зэрэг хэлбэрээр харагдана:

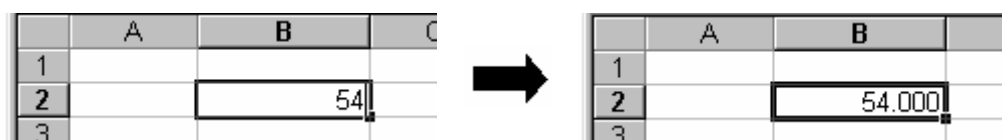


Percentage (Процент) сонговол тоон өгөгдлийг 100-аар үржүүлээд, хувь хэлбэрээр харуулна:

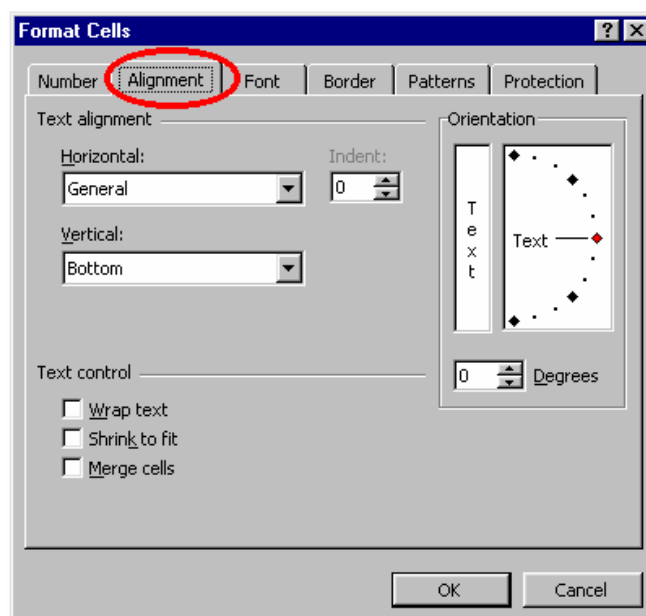


Бас Date (Он, сар, өдөр), Time (Цаг) гэх мэт сонголтууд бий. Энэ бүгдээс Number сонголтыг хийгээд орхиё.

Дээрх хэвжүүлгийг 2004 гэсэн тоон өгөгдөлд бус харин түүнийг агуулах нүдэнд хийсэн гэдгийг ойлгож буй биз ээ. Өөрөөр хэлбэл нүдэнд өөр тоон утга оруулсан ч бидний сонгосон хэв загвараар харагдана:

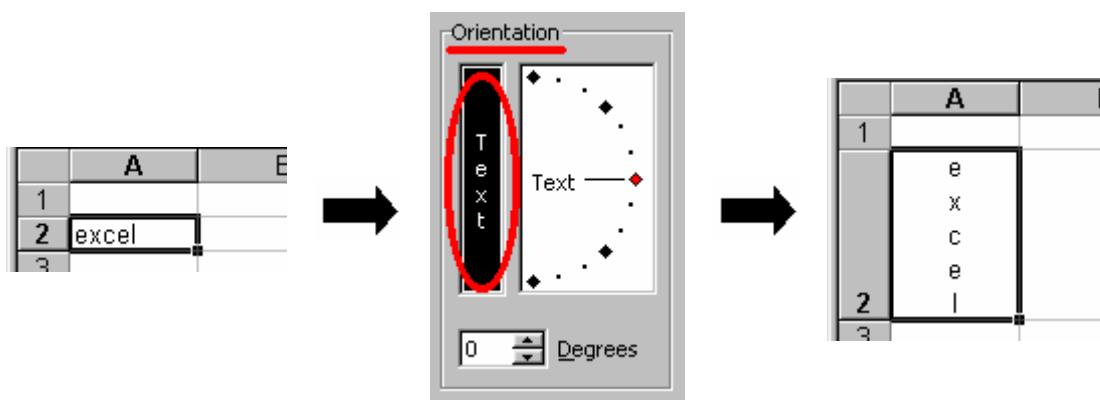


**Нүдэн дотор өгөгдлийн байрлах байрлалыг яаж хэвжүүлж болох вэ?** Үүний тулд Alignment самбарын командуудтай ажиллана:

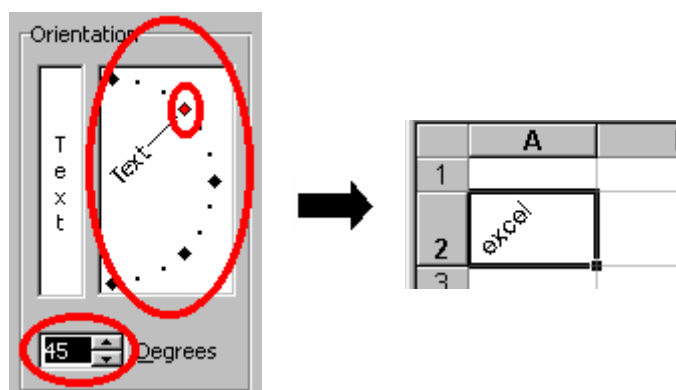


Энэ самбар нь Text alignment (Текстийн байрлал), Orientation (Чиглэл), Text control (Текстийг хянах) гэсэн хэсгүүдээс тогтоно. Жишээ нь A2 нүдэнд “excel” гэсэн текст өгөгдөл байг. Хэрэв түүнийг

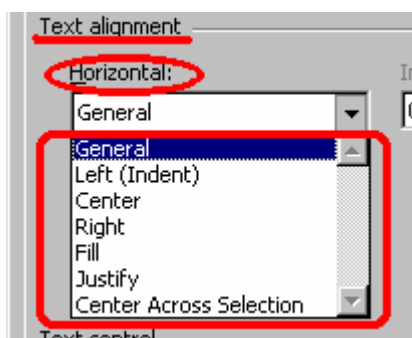
яг л монгол бичиг шиг босоогоор харагддаг болгоё гэвэл Orientation хэсгээс Text гэсэн сонголтыг хийнэ:



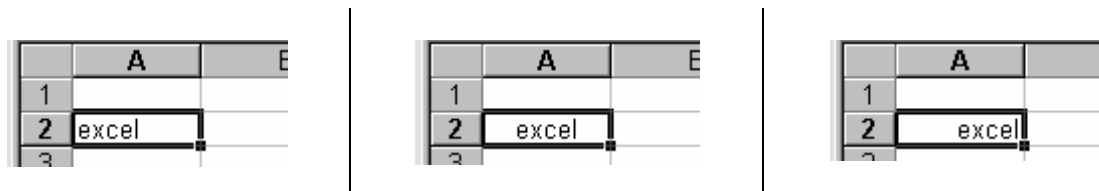
Харин тодорхой өнцгөөр хазайлгая гэвэл түүний баруун талд орших цонхонд, жижиг улаан дөрвөлжинг хулганаар дарж, чирэх юм уу доод талын Degrees (Градус) гэсэн хэсэгт хазайлгах өнцгийн утгыг зааж өгч болно:



Текстийг нүдэн дотор түүний аль нэг талд шахаж, эсвэл голлуулж байрлуулъя гэвэл Text alignment хэсгийн Horizontal (Хэвтээ) цонхонд байх жагсаалтаас сонголтыг хийнэ:



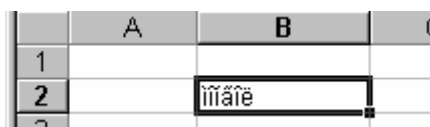
Тухайлбал Left (Indent)-ийг сонговол текст зүүн талд, Center-ийг сонговол голлож, Right-ийг сонговол баруун талд шахагдаж байрлана:



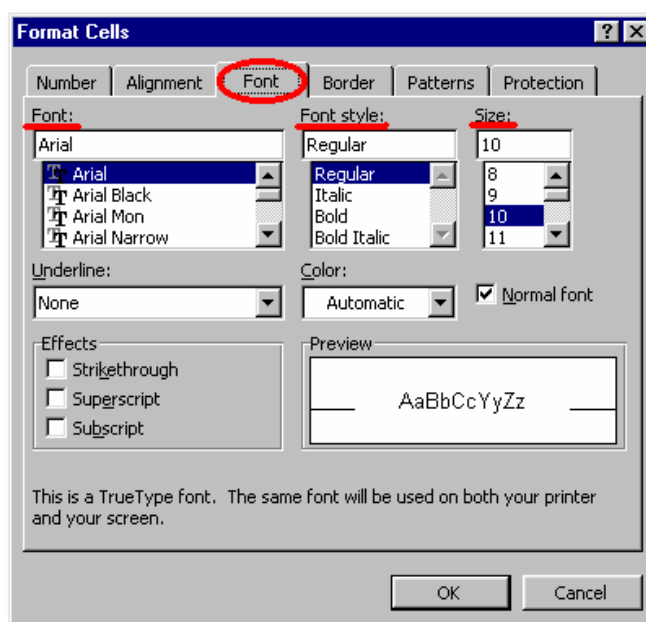
Horizontal цонхны энэ гурван команд Formatting хэрэгслийн мөрөнд бас байрладгийг сануулъя:



Бид ажлын хуудсанд хүснэгт байгуулах явцад ихэнх тохиолдолд текст өгөгдлөө монголоор бичиж таарна. Монголоор бичихийн тулд гарын драйверын монгол хэлийг идэвхжүүлдэг. Гэтэл ерөнхий тохиолдолд ажлын хуудасны бүх нүд гадаад үсгийн төрөлтэй, тухайлбал Arial гэсэн фонттой байдаг. Тиймээс нүдний фонт буюу үсгийн төрлийг монгол үсгийнх болгох шаардлагатай. Эс тэгвээс таны бичсэн зүйл ангарагийнхны бичиг шиг ойлгомжгүй зүйл харагдахыг дараах зурагт үзүүллээ. Энд B2 нүдэнд монголоор ямар нэг зүйл бичсэн бололтой:



**Ийнхүү нүдний фонтын төрөл, хэмжээ, хэлбэрийг өөрчлөхийн тулд Font самбартай харьцана:**



Font гэсэн хэсэгт, тухайн агшинд сонгогдсон байгаа фонтын нэр, сонголт хийх боломжтой нийт фонтын жагсаалт, Font style (Фонтын

загвар) хэсэгт сонгогдсон фонтын харагдах хэлбэр буюу Regular (Ердийн), Italic (Налуутай), Bold (Тод), Bold Italic (Тод, налуутай), Underline (Доогуур зураастай) гэсэн сонголтууд байх бол Size (Хэмжээ) хэсэгт үсгийн харагдах боломжит хэмжээнүүд байна. Color (Өнгө) хэсэгт фонтын харагдах өнгөний сонголтууд оршино.

Жишээ нь, “ангарагийн бичиг” агуулсан нөгөө B2 нүдээ идэвхжүүлээд, Font самбараас Arial Mon+Regular+12 гэсэн сонголтуудыг хийгээд ОК дарвал, тэр нүд маань 12-ын хэмжээтэй, ердийн загвартай Arial Mon гэсэн монгол үсгийн фонттой болж, учир битүүлэг бичээсийн нууц “тайлагдана”:

	A	B	C
1			
2		МОНГОЛ	
3			

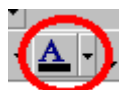
Font самбарын оронд бас Formatting хэрэгслийн мөртэй ажиллаж болно. Тухайлбал фонт сонгохдоо Font хэрэгслийг дарна:



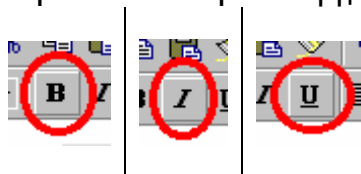
Фонтын хэмжээг Font Size хэрэгслээр өөрчилнө:



Фонтын өнгийг Font Color хэрэгслээр тодорхойлно:



Текстийг Bold (**B**) эсвэл Italic (*I*) эсвэл Underline (U) гэсэн загвартай болгоё гэвэл харгалзах хэрэгслүүдийг дарна:



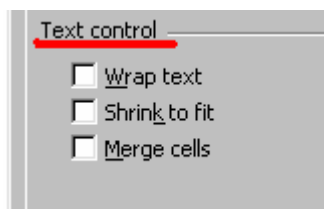
Ер нь ажлын хуудсанд монголоор бичих шаардлагатай үед хамгийн тохиромжтой арга бол ажлын хуудсыг бүхэлд нь идэвхжүүлээд, Font хэрэгслээс монгол фонт сонгох явдал. Ингэснээр ажлын хуудасны бүх нүд монгол фонттой болно.





## 10. Нүдийг хэвжүүлэх (үргэлжлэл)

Format Cells цонхны Alignment самбарын Text control хэсэгт буй сонголтууд бидний анхаарлыг татаж болохуйц хэвжүүлгийг хийдэг:

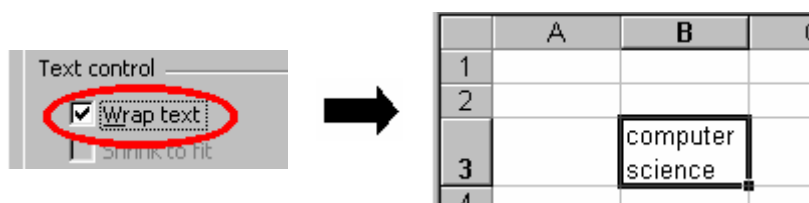


Ямар тохиолдолд эдгээрийг ашиглах талаар авч үзье.

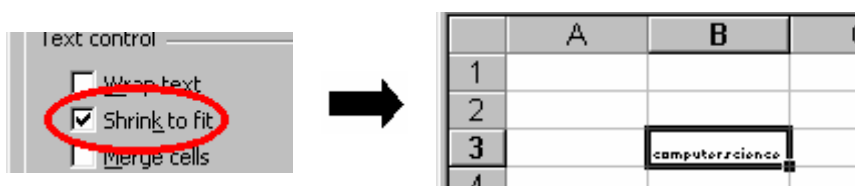
**Хэрэв нүдэнд агуулагдах мэдээлэл нүдэндээ багтаж харагдахгүй байвал яах вэ?** Тухайлбал В3 нүдэнд орших “computer science” гэсэн текст өгөгдлийн урт нүднийхээ (баганы) өргөнөөс хэтэрсэн байгаа нь дараах зургаас харагдаж байна:

	A	B	C
1			
2			
3		computer science	
4			

Мэдээж В баганы өргөнийг ихэсгэж болно. Эсвэл В3 нүдний фонтын хэмжээг хангалттай хэмжээгээр багасгаж болно. Гэхдээ үүний оронд Alignment самбарын Text control хэсгээс Wrap text (Текстийг хумих) сонголтыг хийгээд ОК дарвал илүү тохиромжтой:

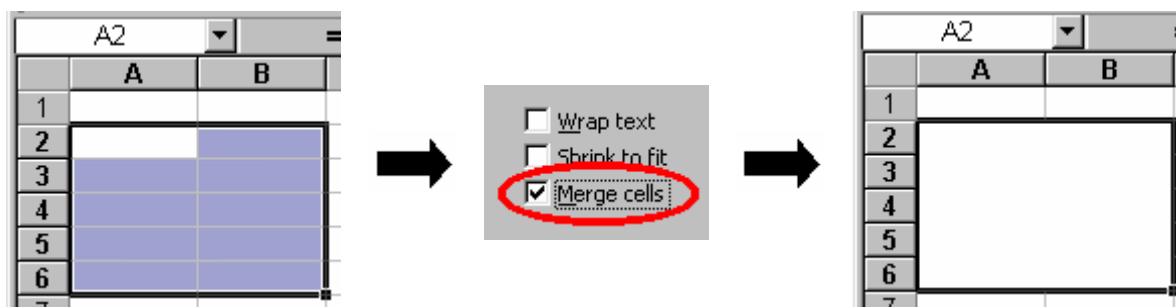


Энэ сонголтыг хийснээр, урт өгөгдлийг хэд хэдэн мөр болгож нүдэнд багтаадаг нь зургаас харагдаж байна. Эсвэл Shrink to fit (Гүйцэд агшаах) сонголтыг хийж болно. Ингэвэл өгөгдөл нүдэнд гүйцэд багтах хэмжээнд хүртэл жижгэрч, агшдаг:



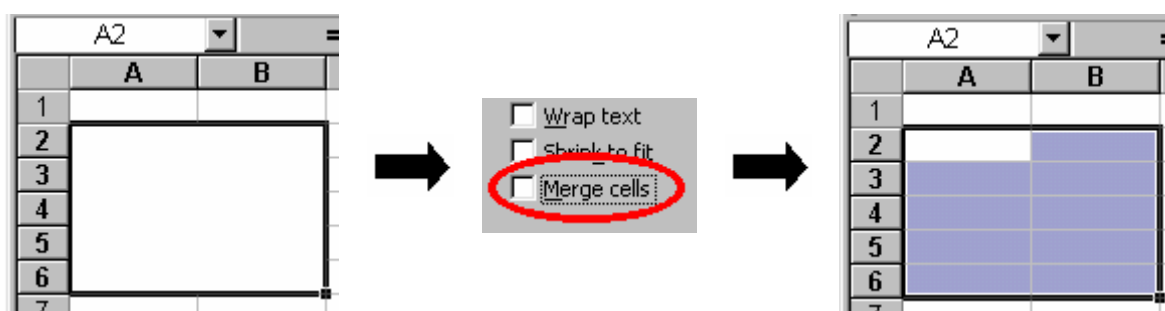
Гэхдээ энэ нь нүдний фонтын хэмжээ багасч буй хэрэг биш гэдгийг анхааруулъя.

**Хэд хэдэн нүдийг нэгтгэж нэг нүд болгох шаардлага гарвал яах вэ?** Энэ нь өөрөөр хэлбэл мужийг хэрхэн нүд болгож хувиргах вэ гэсэн асуудал юм. Тухайлбал A2:B6 мужийн нүднүүдийг нэгтгэе гэвэл тэднийг (мужийг) сонгоод, Alignment самбарын Text control хэсгийн Merge cells (Нүднүүдийг нэгтгэх) сонголтыг хийнэ. Үүнийг дараах зурагт харууллаа:



Ийм хувиргалтын үр дүнд үүссэн нүдний хаяг нь хувиргалтын өмнө байсан мужийн зүүн дээд булангийн нүдний хаяг байх болно.

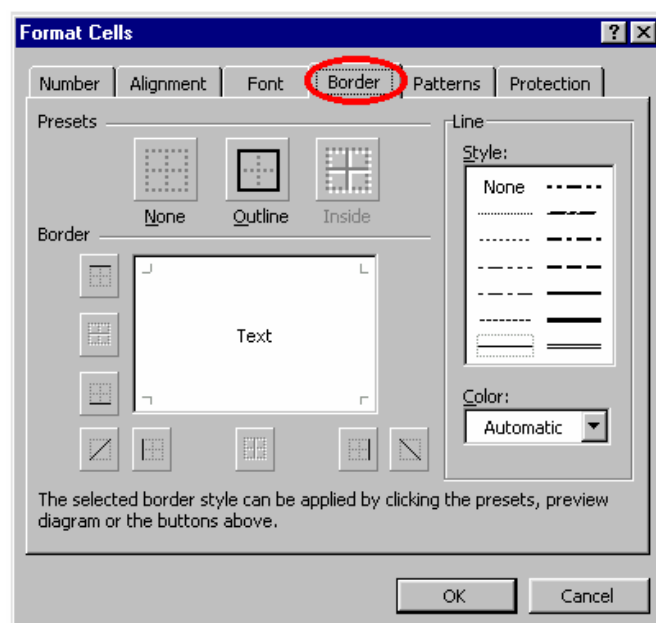
Нэгтгэсэн нүднүүдийг буцааж салгахдаа дээрх зургуудад үзүүлсний яг эсрэг үйлдлүүдийг хийнэ:



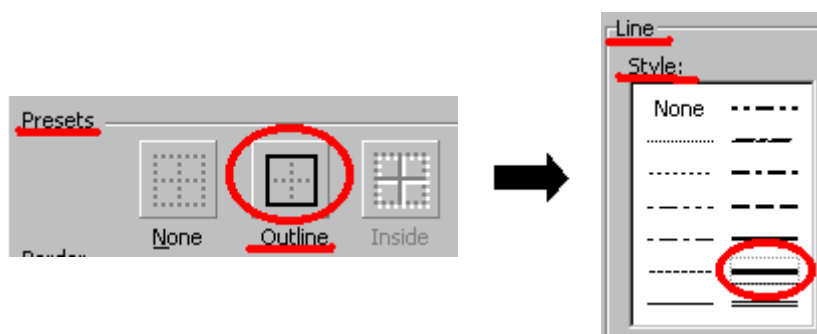
Merge cells команд нь Formatting хэрэгслийн мөрөнд товч хэлбэрээр байгаа гэдгийг бас хэлье:



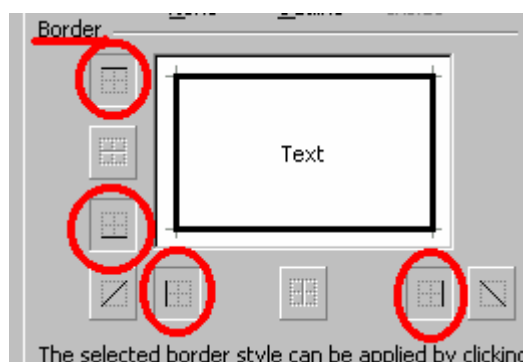
**Нүдэнд яаж хүрээ хийх вэ?** Үүний тулд Border самбарын командуудтай ажиллана:



Энэ самбар нь Presets, Border (Хүрээ), Line (Шугам) гэсэн хэсгүүдээс тогтож байна. Тухайлбал B2 нүдний гадна талаар тэгш өнцөгт хүрээ татахын тулд Presets хэсгээс Outline (Гадуур шугам) товчийг дараад, харин Line хэсгийн Style (Загвар) цонхноос хүссэн шугамын загварыг сонгох хэрэгтэй. Доорх зурагт эдгээрийг үзүүллээ:



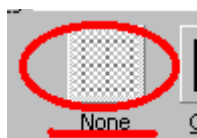
Таны хийсэн сонголтууд чинь Border хэсэгт тусгалаа олж харагдах болно:



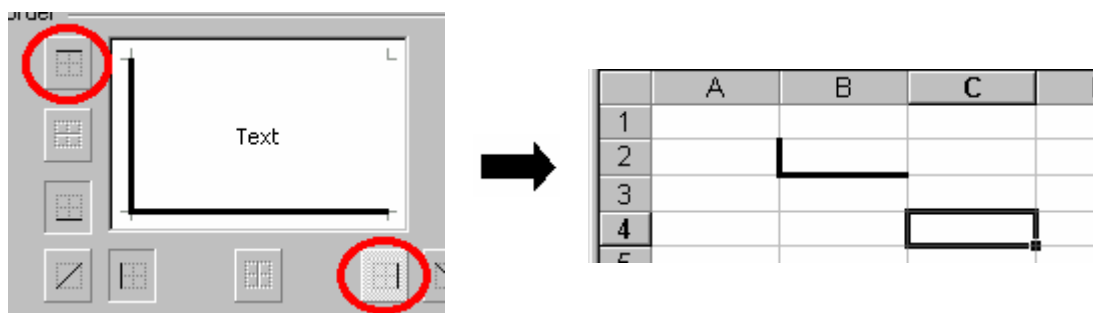
Ингээд ОК товч дарахад нүд хүрээлэгдэнэ:

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

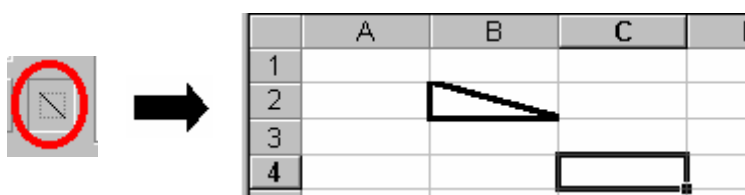
Дээрх зурагт, B2 нүдний тод хар хүрээ бол нүд сонгогдсоныг илтгэх хүрээ биш харин хэвжүүлгээр хийгдсэн хүрээ юм аа гэдгийг үзүүлэхийн тулд доохон талд нь C4 нүдийг идэвхжүүлсэн байна. Буцаад хүрээгээ арилгая гэвэл Presets хэсгийн None (Арилгах) товчийг дарна:



Түүнээс гадна, Border хэсэгт байгаа дараастай буюу сонгогдсон товчнуудаас зарим нэгийг дахин дарж, сонголтыг хүчингүй болгох замаар нүдний хүрээний аль нэг талын шугамыг арилгаж болно:



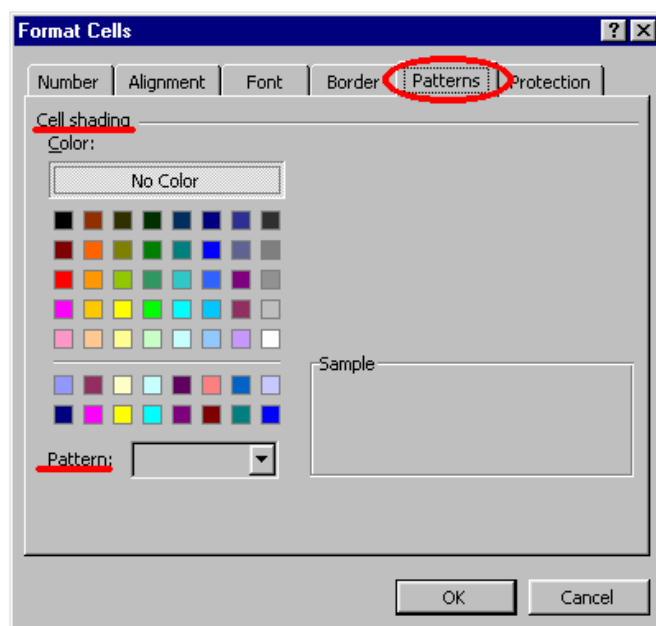
Түүнчлэн нүдэнд диагональ шугам татаж болохыг та бас анзаарсан байх:



Border самбар нь Formatting хэрэгслийн мөрөнд бас байрладаг. Харгалзах хэрэгслийг доорх зурагт үзүүлэв:



**Нүдэнд дэвсгэр өнгө тавих хэрэгтэй болбол Patterns самбарыг гаргана:**



Жишээ нь В3 нүдийг шар өнгөтэй болгоё гэвэл Color (Өнгө) гэсэн хэсгээс өнгөө сонгоно:



Өнгөнөөс гадна хээ тавина гэвэл Pattern (Хээ) хэсгээс таалагдсан хээгээ сонгоно:



Хэрэв нүдний дэвсгэр өнгийг хэрэгслийн мөрнөөс өөрчилье гэвэл Formatting хэрэгслийн мөрөнд орших Fill Color (Будах өнгө) хэрэгсэлтэй ажиллана:



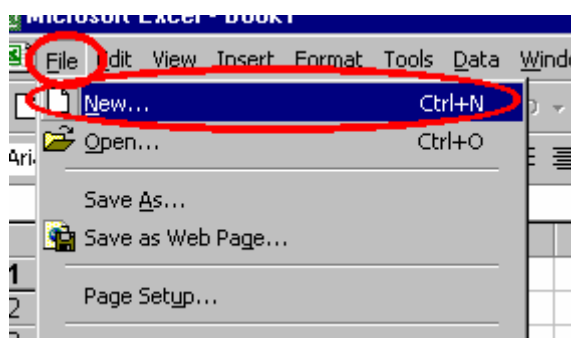
Нүдийг хэвжүүлэх дээр дурдсан бүх үйлдлийг олон нүд буюу муж сонгоод мөн хийж болно гэдгийг эцэст нь хэлье. Тэгээд ч, ажлын хуудсын бүх нүдийг монгол фонттой болгож байгаа жишээнээс та үүнийг ойлгосон байлгүй дээ.

## 11. Ажлын дэвтрийг шинээр үүсгэх, хадгалах, хаах, нээх

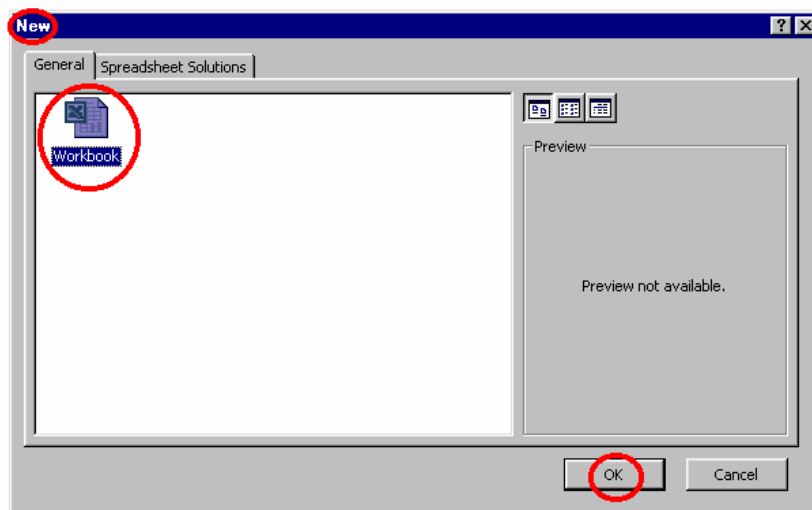
Програмыг ачаалах болгонд book1 гэсэн нэртэй шинэ ажлын дэвтэр үүсч байгааг та анзаарсан биз ээ. Энэ нэрийг Excel өөрөө өгч байгаа юм.

Харин та өөрөө, програмын үндсэн цонхон дотор шинээр ажлын дэвтэр үүсгэе гэвэл NEW (Шинэ) командыг гүйцэтгэх хэрэгтэй. Дараах 3 аргаар энэ командыг биелүүлж болно. Үүнд:

1. FILE/NEW... үйлдлийг хийх:



Ингэхэд дараах цонх гарч ирнэ:



Энд, зурагт үзүүлсний дагуу General самбараас Workbook сонголтыг хийгдээд OK дарна.

2. Standard хэрэгслийн мөрөөс NEW хэрэгслийг дарах:

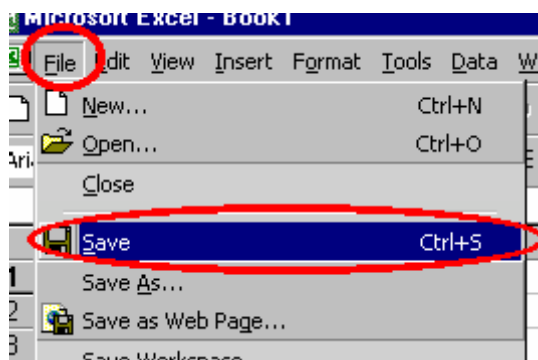


3. Гараас CTRL+N товчны хослолыг дарах.

Ийнхүү шинээр үүсгэсэн дэвтэр чинь book2 гэсэн нэртэй байх болно. Хэрэв дахиад үүсгэвэл book3 гэсэн нэртэй байна. Өөрөөр хэлбэл шинээр үүсгэсэн дэвтэр болгоныг програм өөрөө дугаарлан нэрлэж байна.

Харин та шинээр үүссэн ажлын дэвтрийн нэрийг өөрчилж болно. Ажлын дэвтэр бол xls гэсэн өргөтгөлтэй файл байдаг. Тиймээс ажлын дэвтрийн нэрийг өөрчилнө гэдэг нь тухайн файлыг өөрийн хүссэн нэрээр нэрлэж, хадгална гэсэн үг юм. Хадгална гэдэг нь түүнийг компьютерын тогтмол санах ойд, тухайлбал хатуу дискэнд бичиж буй хэрэг юм. Хэрэв түүний ажлын хуудсанд мэдээлэл агуулагдсан, тэдгээр дээр янз бүрийн тооцоо, боловсруулалт хийгдсэн байсан бол тэдгээр нь мөн хадгалагдана. Ингэснээр дурын мөчид тэр файлаа нээж, засвар өөрчлөлт хийх юм уу эсвэл үргэлжлүүлэн ажиллах боломжтой болно. Хадгалах үйлдлийг SAVE (Хадгалах) эсвэл SAVE AS... (Яаж хадгалах) командын тусламжтай гүйцэтгэнэ. Тухайлбал дөнгөж шинээр үүсээд байгаа book1 ажлын дэвтрийг хадгалъя. Үүний тулд:

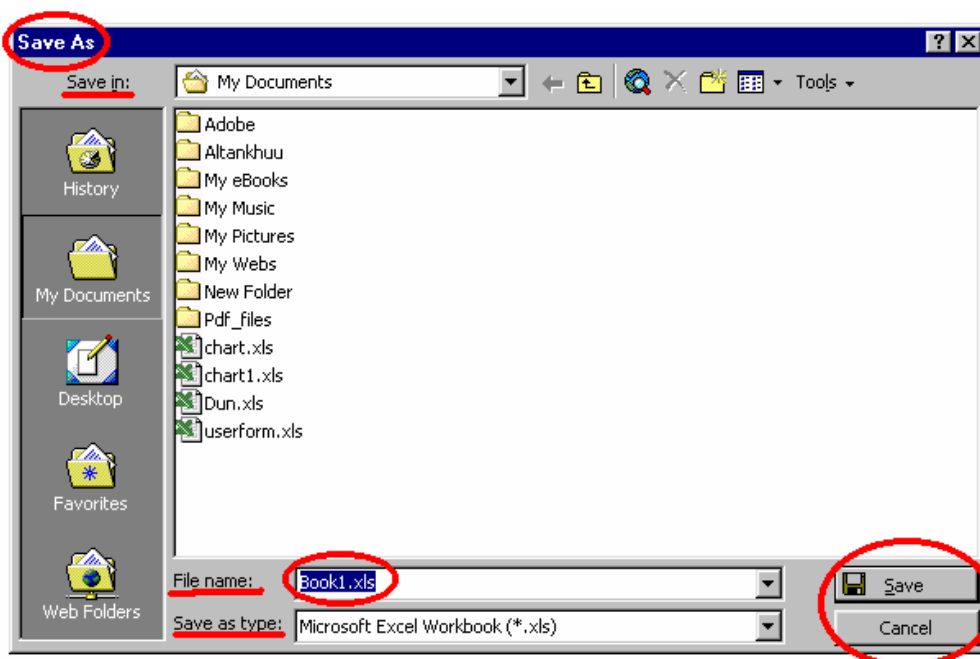
1. FILE/SAVE гэсэн үйлдлийг хийх:



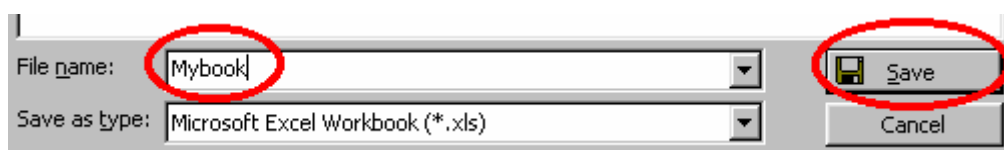
2. Standard хэрэгслийн мөрөөс SAVE хэрэгслийг дарах:



3. Гараас CTRL+S товчны хослолыг дарах гэсэн гурван аргын аль нэгээр SAVE командыг хийнэ. Тэгэхэд дараах зурагт харуулсан Save As (Яаж хадгалах) хэмээх харилцах цонх гарч ирдэг:



Цонхны зүүн дээд талын Save in (Хаана хадгалах) хэсэгт манай хадгалагдах файлын байрлах хавтсын нэр (My Documents), түүний доорх том орон зайд тухайн хавтсын агуулга (түүн дотор байрлах файл ба хавтсууд) харагдаж байна. Харилцах цонхны доод талд, File name (Файлын нэр) хэсэгт манай файлын одоогийн нэр өргөтгөлийн хамт харагдаж байна (Book1.xls). Мөн Save as type (Хадгалах файлын төрөл) хэсэгт Microsoft Excel Workbook (\*.xls) гэсэн сонголт хийгдсэн байна. Энэ нь манай файл хадгалагдахдаа Excel-ийн ажлын дэвтэр хэвээрээ байна гэдгийг зааж өгч байгаа юм. Тиймээс энэ сонголтыг өөрчлөх ямар ч шаардлага бидэнд байхгүй. Харин Save in цонхноос сонголт хийн файлынхаа байрлах газрыг өөрчилж болох юм. Гэхдээ, одоо зөвхөн File name цонхонд Mybook гэж бичээд SAVE товчийг даръя. Ингэснээр ажлын дэвтэр маань Mybook.xls гэсэн нэртэй файл болж, My Documents хавтсанд хадгалагдана:



Анхааруулахад файлын нэрийг латин үсгээр бичиж өгөх нь тохиромжтой.

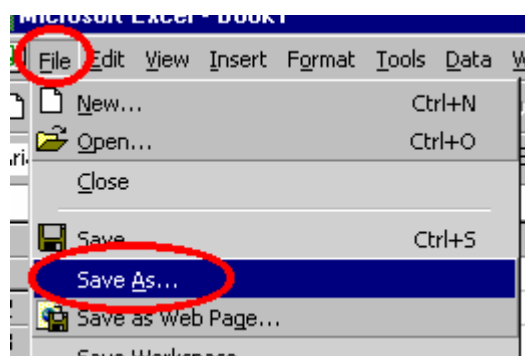
Файлд SAVE командыг хамгийн анхны удаа хэрэглэх үед л харилцах цонх гарч ирдэг бөгөөд харин дахиж уг командыг гүйцэтгэхэд ийм цонх гарахгүй. Тиймээс нэгэнтээ л ажлын дэвтрийг нэр өгч хадгалсан бол цаашдаа түүнд хийсэн өөрчлөлтүүдээ SAVE командаар шууд хадгалаад байж болно.

Хэрэв Mybook.xls файлаа өөр нэрээр хадгалах шаардлагатай болвол яах вэ? SAVE командыг гүйцэтгээд нэмэргүй, учир нь



харилцах цонх гарч ирэхгүй. Ийм тохиолдолд SAVE AS... командыг ашигладаг. Командыг 2 аргаар гүйцэтгэнэ:

1. FILE/SAVE AS... үйлдлээр:



2. Гараас F12 функционал товчийг дарах.

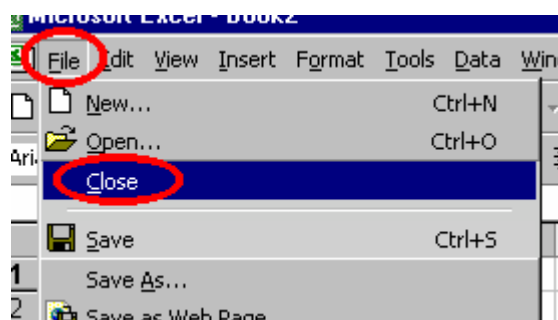
Ингэснээр дээр өгүүлсэн Save as цонх гарч ирэх бөгөөд та файлын нэрийг өөрчлөх боломжтой болно.

Ажлын дэвтрийг хаахдаа CLOSE (Хаах) командыг гүйцэтгэнэ. Ингэхдээ дараах аргуудын аль нэгийг ашиглаж болно. Үүнд:

1. Цэсийн мөрний баруун талд байрлах CLOSE товчийг дарах:

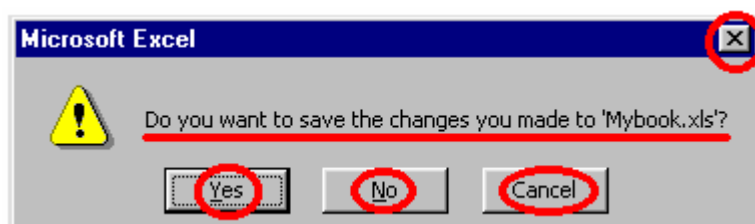


2. FILE/CLOSE үйлдлийг хийх:



3. Гараас CTRL+F4 товчны хослолыг дарах.

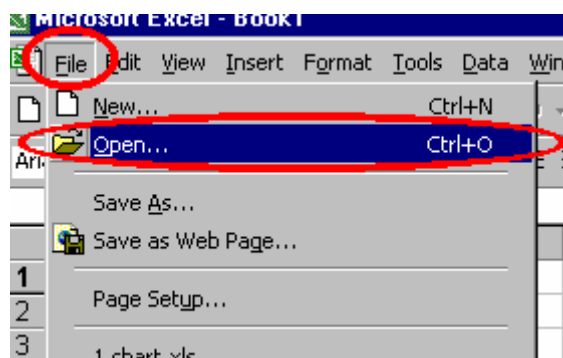
Хэрэв нээлттэй байгаа нэр бүхий файлд оруулсан тодорхой засвар, өөрчлөлтөө SAVE хийж хадгалалгүйгээр CLOSE командыг гүйцэтгэвэл доорх зурагт үзүүлсэн шиг харилцах цонх гарч ирэх болно:



Энэ цонх нь файлд хийсэн өөрчлөлт, засварыг хадгалах эсэхийг танаас асуугаад (жишээ нь “Do you want to save the changes you made to ‘Mybook.xls’?” буюу “Та ‘Mybook.xls’ файлд хийсэн өөрчлөлтөө хадгалахыг хүсч байна уу?”), YES (Тийм), NO (Үгүй), CANCEL (Хүчингүй болгох) гэсэн 3 сонголтыг санал болгодог. YES гэвэл өөрчлөлтийг хадгалаад файлыг хаана, NO гэвэл хадгалахгүйгээр хаана, харин CANCEL гэвэл хаах үйлдэл хүчингүй болж, та ажлын дэвтэр лүү буцаж орно. CANCEL хийхдээ бас энэ цонхны баруун дээд булангийн чагт товчийг дарж болно (эсвэл гарын ESC товчийг).

Ажлын дэвтрийг нээх гэдэг нь тогтмол санах ой, тухайлбал хатуу дискэнд орших Excel-ийн файлуудыг програмын үндсэн цонхон дотор дэлгэж онгойлгох процесс юм. Үүний тулд OPEN (Нээх) командыг ашиглана. Дараах 3 аргын аль нэгээр командыг гүйцэтгэж болно:

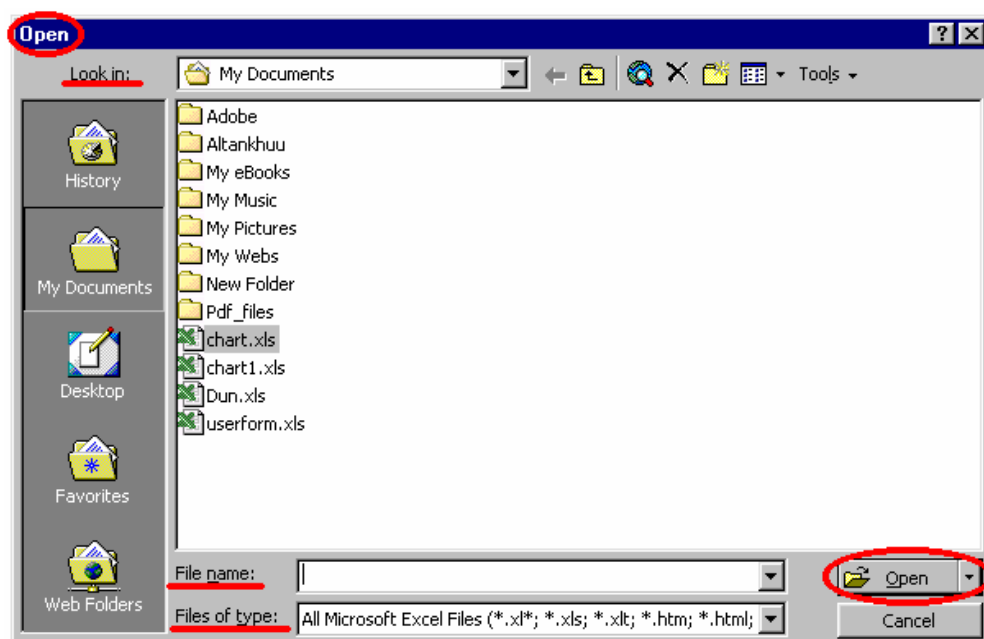
1. FILE/OPEN... үйлдлийг хийх:



2. Standard хэрэгслийн мөрөөс OPEN хэрэгслийг дарах:



3. Гараас CTRL+O товчны хослолыг дарах.  
Тэгэхэд дараах харилцах цонх гарч ирнэ:

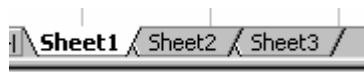


Цонхны бүтэц ерөнхийдөө Save As цонхныхтой адил юм. Тухайлбал дээрх зурагт, My Documents хавтас дотор chart.xls, chart1.xls, Dun.xls, userform.xls гэсэн 4 файл агуулагдаж буй нь харагдаж байна. Эдгээрээс нэгийг сонгоод, OPEN товчийг дарснаар тухайн файл нээгдэх болно. Нэгэнт бид Excel-ийн файл нээх учраас Files of type (Файлын төрлүүд) хэсгийн зурагт үзүүлсэн сонголтыг өөрчлөх шаардлага байхгүй гэдгийг сануулъя.

Програмын үндсэн цонхонд олон файл зэрэг нээгдсэн байгаа тохиолдолд нэг дэвтрээс нөгөө рүү яаж шилжих вэ? Ийм тохиолдолд WINDOW цэсний командуудтай ажиллаж болно. Тухайлбал, WINDOW цэсний доод хэсэгт, нээгдсэн байгаа бүх файлын нэрс гарах бөгөөд тэндээс сонгож болно.

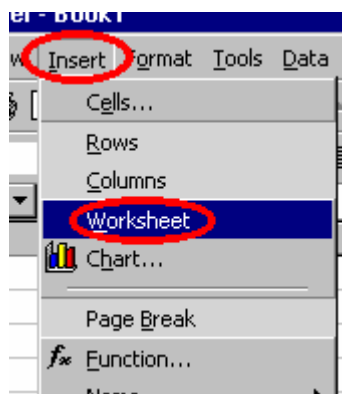
## 12. Ажлын хуудас шинээр үүсгэх, устгах, нэр оноох

Тухайн ажлын дэвтрийн бүх хуудсын нэр түүний цонхны доод хэсэгт харагддаг:

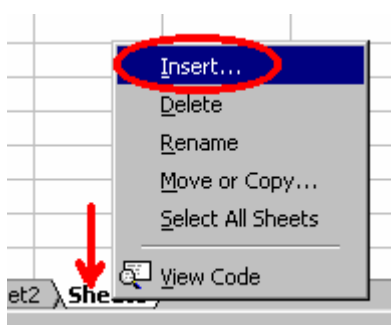


Хэрэв ажлын дэвтэрт хуудас шинээр нэмэх, өөрөөр хэлбэл ажлын хуудас шинээр үүсгэе гэвэл дараах аргуудыг хэрэглэж болно. Үүнд:

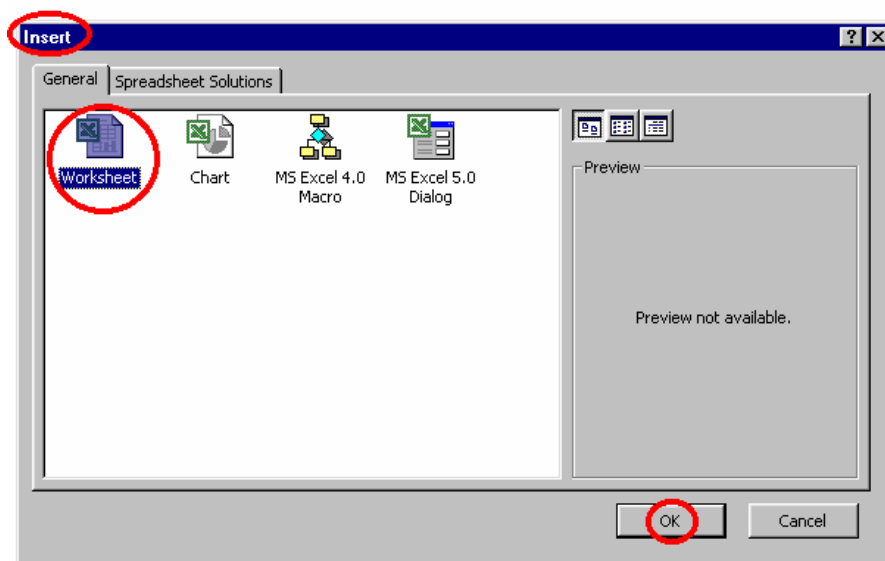
1. INSERT/WORKSHEET үйлдлийг хийх:



2. Аль нэг ажлын хуудсын нэр дээр хулганы заагчийг дээр авчирч, баруун талын товчийг дарахад гарч ирсэн цэснээс INSERT... командыг сонгох:



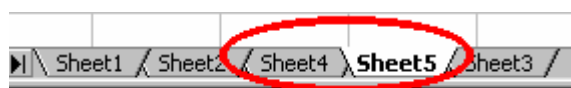
Ингэхэд дараах цонх гарч ирнэ:



Энд, зурагт үзүүлсний дагуу, General самбараас Worksheet сонголтыг хийгээд OK дарна.

3. Гараас SHIFT+F11 товчны хослолыг дарах.

Ийнхүү шинээр үүсгэсэн ажлын хуудас чинь Sheet4 гэсэн нэртэй байх болно. Хэрэв дахиад үүсгэвэл тэр чинь Sheet5 байна:

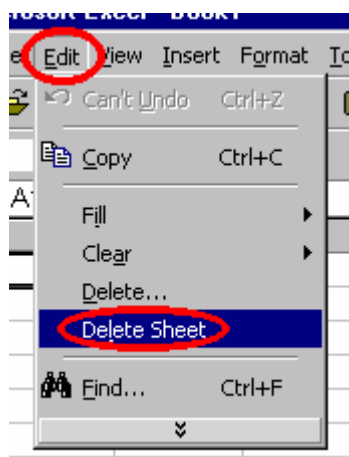


Гэх мэтээр шинэ хуудас болгоныг програм өөрөө дугаарлан нэрлэнэ. Таны компьютерын санах ойн багтаамжаас хамаараад хэдэн ч ажлын хуудас үүсгэж болно. Олон тооны хуудас нэмэгдсэн тохиолдолд нэрсийн зүүн талд орших сумтай товчнуудыг ашиглан бусад хуудасны нэрийг харж, нээж болно:

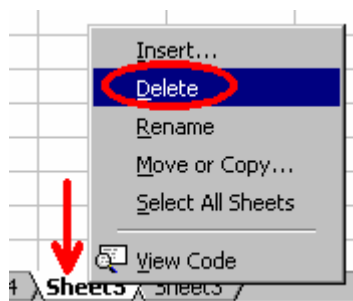


Аль нэг ажлын хуудсыг устгахын тулд эхлээд түүнийг сонгоод, мөн дараах стандарт аргуудыг хэрэглэж болно. Эдгээр нь:

1. EDIT/DELETE SHEET үйлдлийг хийх:



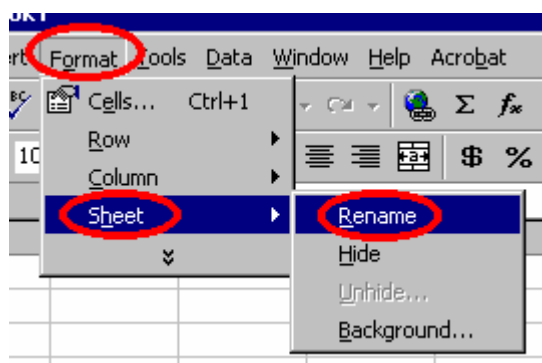
2. Хуудсын нэр дээр хулганы заагчийг дээр авчирч, баруун талын товчийг дарахад гарч ирсэн цэснээс DELETE командыг сонгох:



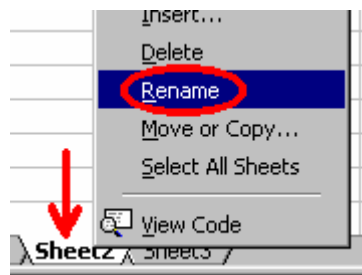
Дээрх 2 аргын аль нэгийг гүйцэтгэхэд тухайн хуудсыг үнэхээр устгах эсэхийг лавлаж асуусан цонх гарч ирэх бөгөөд ОК гэсэн сонголтыг хийвэл хуудас устана, CANCEL хийвэл устгах үйлдэл хүчингүй болно. Ажлын дэвтрийн бүх хуудсыг устгах боломжгүй, ямар ч тохиолдолд нэг ажлын хуудас заавал үлдэх ёстой байдаг.

Та хүсвэл ажлын хуудсыг өөрийн хүссэнээр нэрлэж болно. Үүний тулд RENAME (Нэр өөрчлөх) командыг ашиглана. Жишээлбэл Sheet2-ийг Mysheet хэмээн нэрлэе. Үүний тулд эхлээд хуудсаа сонгоно. Дараа нь:

1. FORMAT/SHEET/RENAME үйлдлийг хийх:



2. Хуудсын нэр дээр хулганы заагчийг дээр авчирч, баруун талын товчийг дарахад гарч ирсэн цэснээс RENAME командыг сонгох:



гэсэн аргуудын аль нэгийг гүйцэтгэхэд хуудсын нэр идэвхжин, засвар хийх боломжтой болдог. Тэгмэгц шинэ нэрээ бичиж өгөөд, ENTER дарах хэрэгтэй:



## 13. Томъёо бодуулах: Операторууд

Бид өмнөх бүлгүүдэд, Excel-ийн орчинд ажиллах үед хийгдэж болох зайлшгүй шаардлагатай үйлдлүүдтэй хангалттай танилцсан гэж бодож байна. Одоо, бидний хувьд хамгийн чухал сэдэв болох томъёо хэрхэн бодуулах талаар үзэж эхлээ.

Томъёо бол ямар нэгэн үйлдэл эсвэл тооцоо хийж, хариу гаргадаг илэрхийлэл гэдгийг бид мэднэ.

Тэгвэл ямар нэг томъёоны илэрхийллийг бичиж оруулахдаа урьдчилан тодорхойлогдсон тэмдэгтүүдийг ашигладаг. Ийм тэмдэгтийг оператор гэнэ. Өөрөөр хэлбэл томъёоны илэрхийлэл оператор ба өгөгдөл гэсэн 2 элементээс тогтоно. Excel-д дараах 4 төрлийн операторууд тодорхойлогдсон байдаг. Үүнд:

1. Арифметик оператор
2. Логик оператор
3. Текст оператор
4. Хаягийн оператор.

Тоонуудыг нэмэх, хасах, үржүүлэх, хуваах, хувь бодох, зэрэгт дэвшүүлэх гэх мэт математикийн үндсэн үйлдлүүдийг хийж, тоон хариу гаргахын тулд арифметик операторуудыг хэрэглэнэ:

Арифметик оператор	+	–	*	/	%	^
Хийх үйлдэл	Нэмэх	Хасах/Тоог сөрөг болгох	Үржвэр	Хуваах	Хувь	Зэрэгт дэвшүүлэх

Жишээлбэл 2 тоог нэмье гэвэл:

	A	B	C
1			
2		=4+3	
3			



	A	B	C
1			
2			7
3			

хасъя гэвэл:


	A	B	C
1			
2		=4-3	
3			



	A	B	C
1			
2			1
3			

үржүүлье гэвэл:

	A	B	C
1			
2		=4*3	
3			



	A	B	C
1			
2			12
3			

хуваая гэвэл:



	A	B	C
1			
2		=4-3	
3			

➔

	A	B	C
1			
2		1	
3			

гэх мэт. Зэрэгт дэвшүүлэх болвол:

	A	B	C
1			
2		=4^3	
3			

➔

	A	B	C
1			
2		64	
3			

Эсвэл зүгээр л  $4 \times 4 \times 4$  гэж бас болно. Хэрэв үржүүлж, хувааж байгаа тоо юм уу дэвшүүлэх зэрэг нь сөрөг эсвэл бутархай тоо байвал түүнийг хаалтанд бичиж өгнө:

	A	B	C
1			
2		=4^(-1/2)	
3			

➔

	A	B	C
1			
2		0.5	
3			

Тоонууд дээр логик үйлдэл хийхдээ, тухайлбал хоёр тоог жишихдээ логик операторыг хэрэглэнэ. Ийм логик илэрхийллийн хариу нь TRUE (Үнэн) эсвэл FALSE (Худал) гэсэн логик утга байдаг:

Логик оператор	=	>	<	>=	<=	<>
Хийх үйлдэл	Тэнцүү	Их	Бага	Их буюу тэнцүү	Бага буюу тэнцүү	Тэнцүү биш

Тоогоор илэрхийлэх юм бол TRUE=1, FALSE=0 гэсэн утгатай байдаг. Тухайлбал  $4=3$  гэсэн илэрхийлэл худал байх нь мэдээж:

	A	B	C
1			
2		=4=3	
3			

➔

	A	B	C
1			
2		FALSE	
3			

Харин  $4=4$  илэрхийлэл үнэн байна:

	A	B	C
1			
2		=4=4	
3			

➔

	A	B	C
1			
2		TRUE	
3			

Эсрэгээр,  $4 \neq 4$  гэвэл худал болно:

	A	B	C
1			
2		=4<>4	
3			

➔

	A	B	C
1			
2		FALSE	
3			

Үүнтэй адилаар  $4 > 4$  юм уу  $4 < 4$  илэрхийлэл худал байж таарна:

	А	В	С
1			
2		=4>4	
3			




	А	В	С
1			
2		FALSE	
3			

Excel-д ердөө ганцхан текст оператор байдаг. Энэ нь хэд хэдэн текстийг хооронд залгаж, нэг бүхэл текст болгох үүрэгтэй (&) гэсэн оператор юм:

Текст оператор	& (амперсанд)
Хийх үйлдэл	Хоёр өгөгдлийг нэгтгэх буюу залгаж нэг ерөнхий текст утга гаргах

Жишээлбэл:

	А	В	С
1			
2		= "Програм "&"хангамж"	
3			



	А	В	С
1			
2		Програм хангамж	
3			

Энэ операторыг ашиглахдаа залгах текстүүдээ хашилтанд ("текст") бичиж өгч байгааг анхаараарай.

Хаягийн операторуудыг мужийн хаяг тодорхойлоход хэрэглэдэг:

Хаягийн оператор	: (тодорхойлох цэг)	, (таслал)
Хийх үйлдэл	Мужийн хаяг тодорхойлох (B5:B15)	Олон хаягийг нийлүүлж бичих (B5:B15,D5:D15)

Хэрэв томъёо нь хэд хэдэн оператор орсон, олон үйлдлээс тогтсон нийлмэл илэрхийлэл байвал үйлдэл бүрийн хийгдэх дарааллыг тухайн **операторын эрэмбээр (order of operation)** тодорхойлно. Операторын эрэмбэ гэдэг нь түүний, бусад оператороос түрүүлж биелэгдэх дараалал юм. Дараах хүснэгтэд операторуудын эрэмбийг ихээс нь бага руу дугаарлаж харууллаа:

Эрэмбэ	Оператор	Тайлбар
1.	-	Сөрөг болгох
2.	%	Хувь
3.	^	Зэрэг
4.	* ба /	Үржих ба хуваах
5.	+ ба -	Нэмэх ба хасах
6.	&	Текст залгах
7.	=, <, >, >=, <=	Жишилт

Өөрөөр хэлбэл хамгийн эхлээд сөрөг болгох үйлдэл, тэгээд хувь авах, дараа нь зэрэгт дэвшүүлэх, тэгээд үржих юм уу хуваах үйлдэл, тэгээд нэмэх буюу хасах үйлдэл гэх мэт дарааллаар операторууд

биелэгдэх ажээ. Харин дугуй хаалтын ( ) дотор бичсэн ямар ч оператор эрэмбээс үл хамааран түрүүлж биелэгдэнэ. Жишээлбэл  $\sqrt[5]{7-4^3}$  илэрхийллийг хэрхэн бодуулсныг дараах зурагт харууллаа:

	A	B	C
1			
2		$= (7-4^3)^{(1/5)}$	
3			



	A	B	C
1			
2		-2.24479	
3			

Хаалтыг буруу газарт бичвэл бид огт өөр дүн гаргаж авах нь ойлгомжтой. Тухайлбал дээрх илэрхийллийг оруулахдаа сүүлийн хаалтыг алдаж,  $=(7-4^3)^{(1)/5}$  гээд биччихвэл  $\sqrt[5]{7-4^3}$  биш харин  $\frac{(7-4^3)}{5}$  гэсэн томъёог оруулсан хэрэг болно:

	A	B	C
1			
2		$=(7-4^3)^{(1)/5}$	
3			



	A	B	C
1			
2		-11.4	
3			

## 14. Томъёо бодуулах: Хаяг ашиглах

Бид Excel дээр дараах тооцоог хийх хэрэгтэй боллоо гэж бодъё. Тодорхой масстай хүн өөр өөр гариг дээр, тухайлбал Дэлхий ба Саран дээр ямар жинтэй болох вэ?

Дэлхий дээр хүндийн хүчний хурдатгал дунджаар  $9.81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$  байдгийг бид мэднэ. Харин хүний массыг 70 кг гэж авъя. Тэгвэл

**Биеийн жин=масс\*хүндийн хүчний хурдатгал**

гэсэн томъёогоор түүний жинг олж болно. Сарны хүндийн хүчний хурдатгал Дэлхийнхээс 6 дахин бага байдаг, бас олсон биеийн жингийн утгууд ньютон (н) гэсэн нэгжээр илэрхийлэгдэнэ гэдгийг сануулъя.

Тооцоог хийхдээ шууд тоон утгуудыг ашиглан томъёог бодуулж болно. Тухайлбал Дэлхий дээрх жин:


	А	В	С
1			
2		=70*9.81	



	А	В	С
1			
2		686.7	

Саран дээрх жин:

	А	В	С
1			
2		686.7	
3		=70*(9.81/6)	



	А	В	С
1			
2		686.7	
3		114.45	

гэх мэт.

Гэтэл ингэснээр бид Excel програмыг зүгээр л тооны машины (калькулятор) хэмжээнд ашиглаж байгаа хэрэг болно. Өөрөөр хэлбэл дээрх тооцоог бид шууд тооны машин дээр бодуулсан нь дээр гэж хэлэх гээд байна л даа. Тиймээс, өмнөх бүлгүүдэд хэд хэд дурдагдаад өнгөрсөн нөгөө тооцоолох хүснэгт гээч юмаа байгуулах нь зохимжтой юм.

Юуны өмнө физикийн хичээл дээр хэрэглэж заншсан бичлэг, нэр томъёогоо ашиглаад хүний массыг  $m$ , Дэлхийн хүндийн хүчний хурдатгалыг  $G_1$ , Сарныхыг  $G_2$ , хүндийн хүчийг харгалзан  $P_1$ ,  $P_2$  гэж тэмдэглэе. Тэгвэл  $P_1 = mG_1$ ,  $P_2 = mG_2$ ,  $G_2 = \frac{G_1}{6}$  болно. Одоо хүснэгтээ байгуулж эхэлнэ.

Текст болон тоон өгөгдлүүдийг оруулж, шаардлагатай хэвжүүлгүүдийг хийсний эцэст хүснэгт дараах байдалтай харагдах болно:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		<b>Дэлхий ба Саран дээрх хүний жин</b>					
3		Хүний масс m (кг)	Хүндийн хүчний хурдатгал (м/с <sup>2</sup> )		Биеийн жин (н)		
4			Дэлхийнх G1	Сарных G2	Дэлхийнх P1	Сарных P2	
5		70	9.81				

Зургаас харахад, B5 нүдэнд m-ийн утга, C5 нүдэнд Дэлхийн жигийн утга агуулагдсан байх агаад одоо зөвхөн D5 нүдэнд сарны жи, E5:F5 нүдэнд Дэлхий ба Саран дээрх жинг олж гаргах л дутуу байна. Тиймээс тохирох томъёонуудыг тэдгээрт оруулъя. Ингэхдээ D5 нүдэнд  $=C5/6$  гэж бичээд ENTER дарвал сарны жи бодогдоно:


	Сарных G2
1	$=C5/6$



	Сарных G2
1	1.636

Тэгээд E5 нүдэнд  $=B5*C5$ , F5 нүдэнд  $=B5*D5$  гэж оруулвал харгалзах хүндийн хүчнүүд бодогдож, утга нь гарч ирэх болно:


	Дэлхийнх P1	C
5	$=B5*C5$	



	Дэлхийнх P1	C
5	686.7	

	Сарных P2
7	$=B5*D5$



	Сарных P2
7	114.45

Ийнхүү манай тооцоолох хүснэгт бүрэн хийгдэж дууслаа. Дараах зурагт хүснэгтийг бүтнээр нь харуулав:

Дэлхий ба Саран дээрх хүний жин				
Хүний масс m (кг)	Хүндийн хүчний хурдатгал (м/с <sup>2</sup> )		Биеийн жин (н)	
	Дэлхийнх G1	Сарных G2	Дэлхийнх P1	Сарных P2
70	9.81	1.636	686.7	114.45

Энд тооцоо ямар зарчмаар хийгдэж байгаа нь ойлгомжтой байна уу? Томъёоныхоо илэрхийллийг оруулахдаа томъёоны параметруудын оронд тэдгээрийн утгыг агуулсан нүднүүдийн хаягийг бичиж өгсөн байна. Тиймээс Excel томъёог бодохын тулд тухайн хаягаар нүд рүү хандаж, түүнд агуулагдах утгыг авч байна.

Нүдэнд томъёо оруулахдаа хаяг ашиглах нь ямар давуу талтай вэ? Дээрх зургийг анхааралтай ажиглаад үүнийг мэдэж болно. Тухайлбал бид B5 нүдэнд орших m-ийн утгыг өөрчлөхөд E5:F5

нүдэнд орших томъёонууд автоматаар бодогдож, шинэ утга гарч ирнэ:

Дэлхий ба Саран дээрх хүний жин				
Хүний масс m (кг)	Хүндийн хүчний хурдатгал (м/с <sup>2</sup> )		Биеийн жин (н)	
	Дэлхийнх G1	Сарных G2	Дэлхийнх P1	Сарных P2
90	9.81	1.635	882.9	147.15

Ингэснээр бид зөвхөн ганц нүдний утгыг өөрчлөх замаар дурын масстай биеийн Дэлхий, Саран дээрх жинг тун түргэнээр тооцоолж гаргаж чадах нь ээ.

Өөрөөр хэлбэл томъёонд хаяг ашигласнаар нэг нүд нь бусад нүдтэйгээ холбогдсон (“Нэг үхрийн эвэр доргивол мянган үхрийн эвэр доргино”) электрон тооцоолох хүснэгтийг байгуулах боломжтой ажээ.

## 15. Томъёо хувилах: COPY+PASTE, AUTOFILL

Ажлын хуудасны нүдэнд томъёо хэрхэн оруулах талаар бид одоо тодорхой мэдлэгтэй болсон. Үүний тулд тухайн нүдийг сонгоод шууд томъёогоо бичиж өгөөд ENTER дардаг. Тэгэхэд тэр томъёоны утга (хариу) нь тухайн нүдэндээ бодогдож гарч ирсэн байдаг.

Тэгвэл нэгээс олон нүдэнд буюу тодорхой мужид адил томъёо оруулах шаардлага гарвал яах вэ? Ийм тохиолдолд мэдээж COPY ба PASTE командуудыг ашиглан (COPY+PASTE) томъёог хувилж түгээх үйлдлийг хийж болно.

Тодорхой жишээ авч үзье. Тухайлбал  $y = x^2$  гэсэн функцыг  $x$ -ийн утгаас хамааруулан бодуулъя.

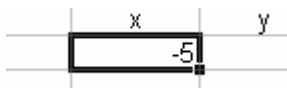
Үүнийг яаж хийх вэ? Юуны өмнө бидэнд энэ функцын аргумент  $x$ -ийн хэд хэдэн утга хэрэгтэй. Эдгээр утгыг бид өөрсдөө оруулна. Харин дараа нь Excel-ээр харгалзах  $y$ -ийн утгуудыг бодуулна. Өөрөөр хэлбэл бид нөгөө л тооцоолох хүснэгтээ байгуулах юм шүү дээ! Тооцоолох хүснэгт маань дараах загвартай байна:

X	Y
X1	Y1
X2	Y2
X3	Y3
...	...

Эхлээд хүснэгтийн текст өгөгдлүүдийг оруулъя:

	A	B	C	D
1				
2		$y = x^2$ функц		
3		$x$	$y$	
4				
5				

Дараа нь  $x$ -ийн утгуудыг оруулна. Гэхдээ түүний тодорхойлогдох мужийг  $[-5, 5]$  завсарт, өөрчлөгдөх интервалыг 1 гэж авъя. Өөрөөр хэлбэл  $-5, -4, -3, \dots, 3, 4, 5$  гэсэн 11 утга сонгоё. B4 нүдэнд хамгийн эхний утгыг оруулна:

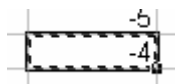


Үлдсэн 10 утгыг B5:B14 мужийн нүд болгонд хэрхэн оруулах вэ? Үүний тулд дараах үйлдлүүдийг дэс дараалан гүйцэтгэнэ:

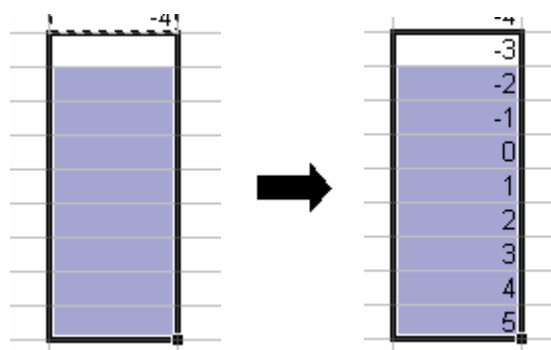
1. B5 нүдэнд  $=B4+1$  гэсэн томъёог оруул. Тэгмэгц түүний хариу нь бодогдож гарч ирнэ:



2. B5 нүдийг сонгоод COPY хийнэ:



3. B6:B14 мужийг сонгомгоцоо PASTE хийнэ. Ингэснээр B5 нүдэнд орших томъёо сонгогдсон нүднүүдэд хуулбарлагдан байрлах бөгөөд хуулбар болгон бодогдож, зохих хариу нь гарсан байна:



Эндээс дүгнэлт хийе. Юу гэвээс, анхны томъёог хуулбарлаж тавих үед түүний илэрхийлэлд орших нүдний хаяг нь, томъёог тухайн нүднээс ямар зайтай нүдэнд хувилж буйгаас хамаарч хувьсан өөрчлөгдөж байна. Өөрөөр хэлбэл  $=B4+1$  томъёог B6 нүдэнд хувилахад  $=B5+1$ , B7 нүдэнд хувилахад  $=B6+1$ , B8-д хувилахад  $=B7+1$  гэх мэтээр автоматаар хувирсаар хамгийн сүүлийн B14 нүдэнд  $=B13+1$  болж байгаа нь илэрхий. Тиймээс нүд болгонд, **яг дээд талынхаа нүдэнд агуулагдах утгыг нэгээр нэм** гэсэн үйлдэл шинээр хийгдэх нь ойлгомжтой. Аль нэг нүдийг сонгож, хулганы товчийг 2 удаа даран засварын горимд шилжиж түүнд агуулагдах томъёог гаргаж ирснээр үүнийг мэдэж болно:

	А	В
3		х
4		-5
5		-4
6		-3
7		-2
8		-1
9		0
10		$=B9+1$
11		2
12		3
13		4
14		5
15		



Ийм хувьсагч хаягийн тухай дараагийн бүлэгт дэлгэрэнгүй өгүүлсэн байгаа.

Одоо функцын утгуудыг бодож олѐѐ. Дээрхийн адилаар зөвхөн нэг нүдэнд утгыг олоод, үлдсэн нүднүүдэд хувилахад хангалттай. Аргументын хамгийн эхний утга В4-т орших тул С4 нүдэнд =В4^2 гэсэн томъѐог оруулна:



Дараа нь нүдээ сонгож COPY хийгээд С5:С14 нүднүүдэд хувилж тавина. Ингэхэд хуулбар томъѐо болгонд орших нүдний хаяг мөрийн дугаараараа өөрчлөгдөж, шинэ бодолтууд хийгдэнэ.

Ийнхүү бүрэн бөглөгдсөн тооцоолох хүснэгтэнд гадаад, дотоод хүрээ хийж, толгой хэсгийг нь тодруулаад дараах зурагт харууллаа:

	А	В	С	Д
1				
2		<b>у=х^2 функц</b>		
3		<b>х</b>	<b>у</b>	
4		-5	25	
5		-4	16	
6		-3	9	
7		-2	4	
8		-1	1	
9		0	0	
10		1	1	
11		2	4	
12		3	9	
13		4	16	
14		5	25	
15				

Бичигдсэн утгуудыг харахад тооцоо зөв хийгдсэн нь ойлгомжтой байна. Координатын хавтгай дээр х, у-ийн утгуудыг хатгаж, холбовол парабол зурагдах нь илэрхий.

Томъѐо хувилахдаа COPY+PASTE-ийн оронд бас AUTOFILL буюу **автомат дүүргэлт** хэмээн нэрлэгдэх үйлдлийг хийж болдог. Энэ үйлдлийг 100 хувь хулгана ашиглан гүйцэтгэнэ. Сая хийсэн тооцоолох хүснэгтээ энэ аргаар дахиж байгуулж үзье. В4 болон В5 нүдэнд өмнөхийн адил өгөгдлүүдийг оруулсан, мөн С4 нүдэнд харгалзах томъѐог оруулсан байг:

	А	В	С	Д
1				
2		<b>у=х^2 функц</b>		
3		<b>х</b>	<b>у</b>	
4		-5	25	
5		-4		
6				

Бид B6:B14 болон C5:C14 нүдийг AUTOFILL хийн бөглөх ёстой. B6:B14 нүдэнд AUTOFILL хийхдээ дараах үйлдлүүдийг дэс дараалан гүйцэтгэнэ. Үүнд:

1. B5 нүдийг сонгоод, түүнийг хүрээлсэн хүрээний баруун доод буланд байрлах жижиг хар дөрвөлжин дээр хулганы заагчийг аваачиж дарна.
2. Хулганы товчийг дараастай чигээр доош чирж, B14 нүдэнд авчраад тавина.

Ингэхэд харгалзах нүднүүд шаардлагатай томъёогоор бөглөгдөж, тохирох хариунууд нь гарах болно. Дараах зурагт үүнийг (AUTOFILL хэрхэн хийгдэж буйг) харууллаа:

	A	B
1		
2		$y=x^2$ функц
3		x
4		-5
5		-4
6		-3
7		-2
8		-1
9		0
10		1
11		2
12		3
13		4
14		5
15		

C5:C14 нүдэнд AUTOFILL хийхдээ C4 нүдийг сонгоод дээрхийн адил үйлдлийг гүйцэтгэнэ:

	A	B	C
1			
2		$y=x^2$ функц	
3		x	y
4		-5	25
5		-4	16
6		-3	9
7		-2	4
8		-1	1
9		0	0
10		1	1
11		2	4
12		3	9
13		4	16
14		5	25
15			

Аливаа нүдэнд агуулагдах зөвхөн томъёо бус ер нь дурын мэдээллийг түүнтэй зэрэгцэн орших нүднүүдэд хувилахдаа AUTOFILL хийж болно гэдгийг бас хэлье.

---

Томъёо хувилах дээрх аргуудын чухам аль нь тохиромжтой вэ? Цөөвтөр тооны, жишээ нь 10-20 нүдтэй ажиллахдаа AUTOFILL хийх нь зохимжтой. Харин үүнээс их тооны нүдтэй ажиллах тохиолдолд COPY+PASTE хийх нь зохимжтой гэж өөрийн зүгээс зөвлөх байна.

## 16. Томъёо хувилах: Харьцангуй ба үнэмлэхүй хаяг

Нүдний хаягийг харьцангуй, үнэмлэхүй, нийлмэл гэж 3 хуваадаг талаар 5-р бүлэгт товч дурдаад өнгөрсөн байгаа. Түүнчлэн \$ ашиглан тэдгээр хаягийг хэрхэн бичдэгийг ч үзсэн. Одоо харин хаягийг юуны тулд ингэж ангилдгийн учиртай танилцъя.

### 1. Харьцангуй хаяг

Багана ба мөрийн алиных нь ч өмнө \$ тэмдэг байхгүй бол харьцангуй хаяг гэнэ гэсэн. Тухайлбал A1, C4 гэх мэт. Жишээ нь G5 нүдэнд E3 нүдний хаягийг агуулсан томъёо оруулсан байг. Өөрөөр хэлбэл:

	F	G	H
1			
2			
3			
4			
5		=E3	
6			

Үүнийг харьцангуй хаяг гээд буйгийн учир нь, яг үнэндээ E3 гэсэн бичиглэл бол E баганын 3-р мөрийн нүдэнд агуулагдах өгөгдлийг бус харин G5 нүдээс зүүн тийшээ 2 багана, дээшээ 2 мөрийн зайд орших нүдийг зааж буй хэрэг юм. Тухайн тохиолдолд энэ нь E3 нүд байж таарсан байна:

	D	E	F	G	H
1					
2					
3					
4					
5				=E3	
6					

Тиймээс хэрэв одоо энэ томъёог өөр газарт, тухайлбал I8 руу хуулбал нүдний хаяг I8 нүдээс зүүн тийш 2 багана, дээшээ 2 мөрийн зайтай нүдийг зааж G6 болж өөрчлөгдөнө:

	F	G	H	I	J
1					
2					
3					
4					
5		=E3			
6					
7					
8				=G6	
9					

Мөн адил, F3 нүд рүү хуулбал зүүн тийш 2, дээш 2 гээд D1 болно:

	C	D	E	F	G
1					
2					
3				=D1	
4					
5					=E3
6					

Ийнхүү томъёонд орсон нүдний хаяг, тэр томъёог анх оруулсан нүднээс нь ямар зайд (хэдэн багана, хэдэн мөрийн) хувилж буйгаас хамаарч даган өөрчлөгдөж байгаа тул **харьцангуй хаяг** гэж нэрлэдэг байна.

Өмнөх бүлэгт ажилласан жишээ дасгалыг санацгаая. Томъёо хувилах үед түүнд агуулагдах хаяг хувьсан өөрчлөгдөж байсан. Учир нь харьцангуй хаяг юм. Гэхдээ, бид зөвхөн босоо чиглэлд буюу нэг баганы дагууд томъёог хуулсан учраас өөрчлөгдөж буй хаягийн баганын дугаар тогтмол, харин мөрийн дугаар нь хувьсаж байжээ. Хэрэв бид хэвтээ чиглэлд, мөрийн дагууд хуулбарласан бол хаягийн зөвхөн баганын дугаар нь өөрчлөгдөх байжээ. Тухайлбал бид тэнд байгуулсан тооцоолох хүснэгтийг босоогоор биш харин

X	X1	X2	X3	...
Y	Y1	Y2	Y3	...

гэсэн хөндлөн загвартайгаар хийвэл энийг мэдэж болно. Загварын дагуу хүснэгтийн биеийг хийж, мөн олон баганатай ажиллах тул харагдах байдлын тохиромжтойг бодож, баганы стандарт өргөнийг 6 болгоё:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3		x												
4		y												
5														

Одоо бол C3:M3 нүдэнд x-ийн утгууд, C4:M4 нүдэнд y-ийн утгууд байрлана. Тиймээс x-ийн анхны утгыг C3-т оруулна. Харин D3 нүдэнд хувилах томъёог =C3+1 гэж оруулж таарна. Тэгээд хэвтээ чигт AUTOFILL хийж D3:M3 нүдийг дүүргэнэ:

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5			
y														

Зургаас харахад нүд болгонд, **яг зүүн талынхаа нүдэнд агуулагдах утгыг нэгээр нэм** гэсэн үйлдэл хийгдэж, харгалзах

хариу гарч ирсэн байна. Өөрөөр хэлбэл анхны томъёонд орсон C3 харьцангуй хаягийн баганы дугаар өөрчлөгдсөн байна:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2									$y=x^2$ функц					
3		x	-5	-4	-3	-2	-1	0	=H3+1	2	3	4	5	
4		y												
5														

Үүнтэй адил замаар y-ийн утгуудыг бодуулна.

## 2. Үнэмлэхүй хаяг

Багана ба мөрийн аль алиных нь өмнө \$ тэмдэг байвал үнэмлэхүй хаяг гэнэ гэсэн. Тухайлбал \$A\$1, \$C\$4 гэх мэт. Харьцангуй хаягаас ялгаатай нь, томъёог өөр нүдэнд хувилахад үнэмлэхүй хаяг ер өөрчлөгдөхгүй. Өөрөөр хэлбэл томъёонд орсон **ийм хаяг, тэр томъёог анх оруулсан нүднээс нь ямар зайд (хэдэн багана, хэдэн мөрийн) хувилж буйгаас үл хамааран тогтвортой, “бэхлэгдсэн” байж, үргэлж зөвхөн ганц нүдээ зааж байдаг тул үнэмлэхүй хаяг хэмээн нэрийднэ.** Жишээ болгож  $y=ax^2$  функцыг бодуулъя. Энд a-тогтмол параметр. x-ийн утгууд нь өмнөх бүлэгт авсантай адил байг. a=2 болог. Параметрын утгыг оруулж, бас аргументын утгуудыг AUTOFILL юм уу COPY+PASTE үйлдлээр оруулаад зохих хэвжүүлгийг хийсний эцэст тооцоолох хүснэгт дараах зурагт үзүүлсэн байдалтай болгоё:

	A	B	C	D
1				
2		$y=a*x^2$ функц		
3		a	x	y
4		2	-5	
5			-4	
6			-3	
7			-2	
8			-1	
9			0	
10			1	
11			2	
12			3	
13			4	
14			5	
15				

Хоосон байгаа C4:C14 нүдэнд y-ийн утгууд байрлах ёстой. Бид зөвхөн C4 нүдэнд томъёогоо бодуулаад үлдсэн нүднүүдэд хувилна. Харин A4 нүдэнд a параметрын утга байрлаж байгаа. C4 нүдэнд  $=A4*B4^2$  гэж оруулъя. Томъёо бодогдож, 50 гэсэн тоон хариу нь гарч ирнэ. Ингээд үлдсэн нүдэнд AUTOFILL хийнэ. Үр дүнг нь дараах зурагт харуулав:


у=a*x^2 функц		
	х	у
2	-5	50
	-4	0
	-3	0
	-2	0
	-1	0
	0	0
	1	0
	2	0
	3	0
	4	0
	5	0

Юу болсон байна вэ? Яагаад бусад нүдэнд дан 0 гэсэн утгууд гарчихав? Харваас буруу бодолт хийгдсэн нь илт байна. Яагаад гэвэл бид томъёог оруулахдаа А4 нүдний хаягийг үнэмлэхүй биш харьцангуй хэлбэртэйгээр бичсэн учраас тэр. Тэгээд томъёог хувилахад тэр хаяг өөрчлөгдөж, А5, А6, А7, ... гэх мэтээр хоосон нүднүүдийг заагаад эхэлжээ:

	А	В	С
1			
2	у=a*x^2 функц		
3	а	х	у
4	2	5	50
5		4	0
6		3	0
7		2	0
8	...	-1	0
9		0	0
10		1	0
11		2	0
12		3	0
13		4	0
14		5	0
15			

Ийм учраас А4 нүдэнд томъёогоо засаж  $=A\$4*B4^2$  гэж оруулаад, AUTOFILL хийвэл бүх зүйл ном ёсоороо болно:

	A	B	C	
1				
2	y=a*x^2 функц			
3	a	x	y	
4	2	-5	=A\$4*B4^2	
5				



	y
-5	50
-4	32
-3	18
-2	8
-1	2
0	0
1	2
2	8
3	18
4	32
5	50

Одоо бол A4 хаяг “бэхлэгдсэн” тул томъёог хаана ч хувилсан өөрчлөгдөхгүй. Тиймээс бодолт ч зөв хийгдэж байна. Дурын нүдэнд засварын горимд шилжиж, үүнийг харж болно:

	A	B	C	
1				
2	y=a*x^2 функц			
3	a	x	y	
4	2	-5	50	
5		-4	32	
6		-3	18	
7		-2	8	
8		-1	2	
9		0	0	
10		1	=A\$4*B10^2	
11		2	8	
12		3	18	
13		4	32	
14		5	50	
15				

### 3. Нийлмэл хаяг

Нийлмэл хаягийг \$A1, C\$4 гэх мэтээр бичдэг гэсэн. Бичлэгийн хэлбэрийг хараад бид, **багана буюу мөрийн зөвхөн аль нэг нь үнэмлэхүй, харин нөгөө координат нь харьцангуй хэлбэртэй байдаг хаягийг нийлмэл хаяг гэнэ** хэмээн шууд тодорхойлж чадах байна. Тухайлбал дээр  $y = ax^2$  функцыг бодуулахдаа бичиглэл хэмнэхийн үүднээс A4 нүдний хаягийг A\$4 гэж нийлмэл хэлбэрээр бичиж болно. Энэ тохиолдолд хэдийгээр баганын дугаар харьцангуй ч гэсэн бид хувилах үйлдлийг мөрийн дагууд хийх тул баганын дугаар өөрчлөгдөхгүй юм. Тиймээс бодолт буруугаар хийгдэхгүй.

Хаягийн хэлбэрүүдтэй ийнхүү танилцлаа. Эндээс дүгнэж хэлэхэд, томъёо буюу функц бодуулахдаа баримтлах хамгийн сайн стратеги бол илэрхийлэлд байгаа чөлөөт хувьсагчдыг харьцангуй хаягаар, харин коэффициентууд, параметруудыг үнэмлэхүй хаягаар



---

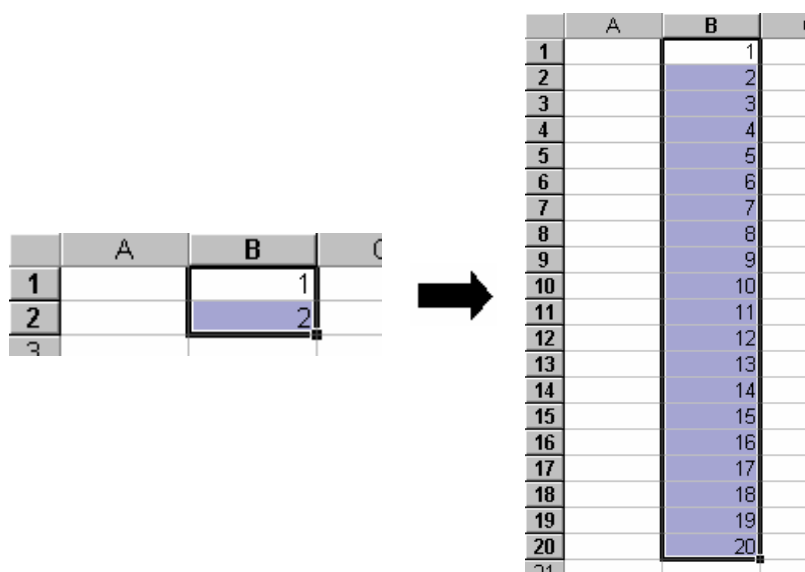
илэрхийлж байх явдал юм. Ингэсний үр дүнд хөдөлмөр хэмнэгдэж, буруу бодолт хийгдэхээс сэргийлж чадна.

## 17. AUTOFILL ашиглан цуваа үүсгэх

AUTOFILL буюу автомат дүүргэлтийн үйлдэл ашиглан та тодорхой мужид, эрэмбэлэгдсэн өгөгдлүүд буюу цуваа үүсгэж болно. Үүний тулд дараах үйлдлүүдийг дэс дараатай гүйцэтгэнэ:

1. Мужийн эхний нүдийг сонгож, цувааны эхлэх утгыг оруулна.
2. Мужийн хоёр дахь нүдийг сонгож, цувааны удаах утгыг оруулна. Эхний энэ 2 нүдэнд агуулагдах өгөгдлийн зөрөө нь цувааны гишүүдийн нэмэгдэх хэмжээг тодорхойлж өгнө.
3. Эдгээр нүдээ сонгоно.
4. Харгалзах мужаа хамруулан AUTOFILL хийнэ. Өсгөх чиглэлээр дүүргэхийн тулд доошоо юм уу баруун тийш, харин буурах чиглэлд дүүргэхийн тулд дээшээ юм уу зүүн тийш чирнэ.

Жишээлбэл В1:В20 мужид 1-ээс 20 хүртэлх тоог оруулахын тулд В1 нүдэнд 1, В2 нүдэнд 2-ыг оруулаад В1:В2 нүдээ сонгож, В20 нүдийг дуустал AUTOFILL хийгээд л гүйцээ:

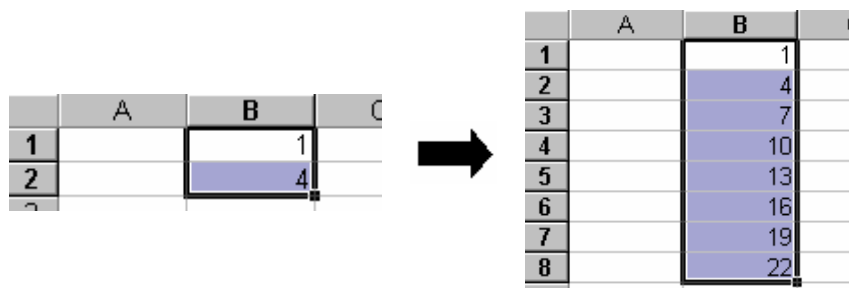


	A	B	C
1		1	
2		2	
3			

	A	B	C
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21			

Хэрэв 1-22 хүртэлх тоог 3 гэсэн алхамтайгаар өөрчилж, байрлуулъя гэвэл эхний 2 нүдэнд 1 ба 4 гэж оруулаад харгалзах мужийн төгсгөл хүртэл AUTOFILL хийнэ:

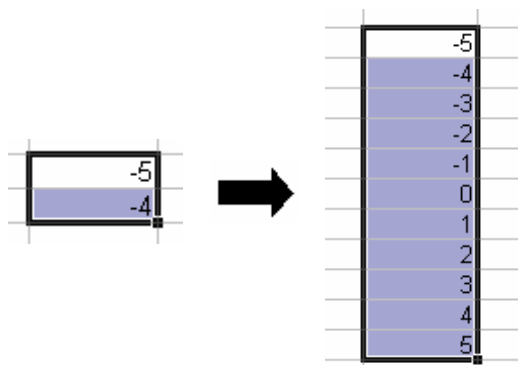


	A	B	C
1		1	
2		4	
3			

	A	B	C
1		1	
2		4	
3		7	
4		10	
5		13	
6		16	
7		19	
8		22	
9			

Тухайлбал өмнөх бүлгүүдэд бодуулсан  $y = x^2$  эсвэл  $y = ax^2$  зэрэг функцийн аргументыг оруулахдаа томъёо ашиглалгүй шууд дээр дурдсан аргаар гүйцэтгэж болох байжээ:



Гэх мэтээр та хүссэн тоон цуваагаа хялбархан байгуулах боломжтой юм.

Дээр дурдсан аргаар та тоон цуваа төдийгүй өөр төрлийн өгөгдлийн цуваа ч үүсгэж болно. Дараах хүснэгтэд эдгээрийг харуулав:

Эхний утгууд	Үргэлжлэх хэлбэр
1, 2, 3	4, 5, 6, ...
9:00	10:00, 11:00, 12:00, ...
Mon	Tue, Wed, Thu, ...
Monday	Tuesday, Wednesday, Thursday, ...
Jan	Feb, Mar, Apr, ...
Jan, Apr	Jul, Oct, Jan, ...
Jan-99, Apr-99	Jul-99, Oct-99, Jan-00, ...
15-Jan, 15-Apr	15-Jul, 15-Oct, ...
1999, 2000	2001, 2002, 2003, ...
1-Jan, 1-Mar	1-May, 1-Jul, 1-Sep, ...
Qtr3 (буюу Q3 буюу Quarter3)	Qtr4, Qtr1, Qtr2, ...
Элемент 1, Өсөх эрэмбээр	Элемент 2, Өсөх эрэмбээр, Элемент 3, Өсөх эрэмбээр, ...
текст1, текста	текст2, текста, текст3, текста, ...
1 үе	2 үе, 3 үе, ...
Элемент 1	Элемент 2, Элемент 3, ...

## 18. Функц хэрэглэх

Excel бол олон талын үйл ажиллагаа хийж чаддаг хүчирхэг програм. Үүний гол шалтгаануудын нэг нь өргөн баялаг функцын сан билээ.

Функц гэдэг бол ерөөсөө Excel-д өөрт нь урьдчилаад тодорхойлогдсон (built-in) байгаа томъёо юм. Маш олон тооны ийм томъёонууд нийлээд Excel-ийн функцын санг бүрдүүлнэ. Нийт 330 орчим функц байна.

Математикт функцыг юу гэж тодорхойлдогийг саная. Ямар нэг  $x$  гэсэн хувьсагчаас  $y$  гэсэн хувьсагчийн хамаарах хамаарлыг функц гэнэ хэмээн тодорхойлоод  $y = f(x)$  хэлбэрийн бичиглэл ашигладаг. Энд  $x$ -ийг аргумент,  $f$ -ийг функцын тэмдэглэгээ буюу нэр,  $f(x)$ -ийг функц,  $y$ -ийг функцын утга (хариу) гэж ойлгоно. Тэгвэл Excel-ийн функц яг үүнтэй адил бүтэцтэй юм. Харин Excel-ийн функцын аргумент нь тоон ба текст өгөгдлүүд, логик утгууд, мөн нүдний (мужийн) хаяг байж болно. Түүнээс гадна аргумент нь томъёо буюу өөр функц байж бас болно.

Ажлын хуудасны нүдэнд гараас функц оруулах нь томъёо оруулахтай адил. Хамгийн эхлээд  $=$  тэмдгээр эхлүүлж, дараа нь функцын нэрийг, ард нь дугуй хаалтан дотор аргументыг бичээд ENTER дарна. Тэгэхэд функцын хариу бодогдож гарч ирдэг. Заримдаа функцыг олон аргументтай бичих тохиолдол байх бөгөөд ингэхдээ аргумент бүрийг таслалаар тусгаарлана. Өөрөөр хэлбэл нүдэнд функц бичих ерөнхий загварыг:

**= функцын нэр (аргумент1, аргумент2, ...)**

гэж илэрхийлж болно. Хэрэв функцын аргументад мужийн хаяг оруулсан бол энэ нь нэг л аргумент гэж тооцогдоно. Зарим нэг жишээ авч үзье.

1-ээс 100 хүртэлх тооны нийлбэрийг олъё. Үүний тулд Excel-ийн SUM функцыг ашиглана. Ингэхдээ хаяг хэрэглэнэ. Дараах зурагт бодолтыг хэрхэн хийж буйг харуулав:


	A	B	C	D
1	1		=SUM(A1:A100)	
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6	6			
7	7			
8	8			
9	9			

Энд SUM функц нэг л аргументтай байна. Хэрэв тоон утгууд дээрхийн адил нэг мужид биш хэд хэдэн мужид тарж байрласан бол муж бүрийн хаягийг таслалаар тусгаарлан бичиж өгнө. Үүнийг доорх зурагт үзүүлэв:

	A	B	C
1	1		
2		3	
3		4	
4	2		
5			
6		=SUM(A1,A4,B2:B3)	
7			

Энд SUM функц 3 аргументтай (эхний хоёр нь нүд, гурав дахь нь муж) бичигдсэн байна. Түүнчлэн функций аргументад шууд тоон утгуудыг бас бичиж болно. Жишээлбэл


	A	B	C
1			
2		=SUM(2,3)	
3			



	A	B	C
1			
2		5	
3			

Хэрэв функций аргумент нь логик болон тоо дүрсэлсэн текст өгөгдөл байвал тэдгээрийг тоо болгож авдаг. Тухайлбал:

	A	B	C	D
1				
2		=SUM("3", 2, TRUE)		
3				



	A	B	C
1			
2		6	
3			

Энд “3” гэсэн текст өгөгдөл 3 гэсэн тоо руу хөрвөж, харин TRUE гэсэн логик утга 1 гэсэн тоон утга авч функций хариу 6 болж байгаа юм. Харин үүний оронд хаяг ашиглах юм бол функций хариу өөр гарна:

	A	B	C	D
1	"3"	TRUE		
2		=SUM(A1,B1, 2)		
3				




	A	B	C
1	"3"	TRUE	
2		2	
3			

Учир нь шууд биш харин хаяг хэлбэрээр байрласан тоон бус өгөгдлүүд тоо болж хөрвөхгүй. Тиймээс эхний 2 аргумент 0 болж, функций хариу 2 гарч байгаа юм. SUM функций аргументын тоо нь хамгийн ихдээ 30 байна.


Өгөгдсөн тооноос квадрат язгуур гаргах шаардлагатай бол SQRT математик функцийг ашиглана. Жишээлбэл:

	A	B	C
1			
2		=SQRT(4)	
3			



	A	B	C
1			
2		2	
3			


	A	B	C
1	16		
2		=SQRT(A1)	
3			



	A	B	C
1	16		
2		4	
3			

Мэдээж энэ функцийн аргумент нь  $[0, +\infty[$  мужид орших эерэг тоо байх ёстой. Эс тэгвээс алдаа заана:

	A	B	C
1			
2		=SQRT(-16)	
3			



	A	B	C
1			
2		#NUM!	
3			

Түүнээс гадна аргументын тоо ганц байна.

Өгөгдсөн өнцгийн синусыг бодохын тулд SIN функцыг хэрэглэнэ. SIN функцийн аргумент нь радианаар илэрхийлэгдэх ёстой. Тиймээс бодуулах өнцгөө  $\frac{\pi}{180}$ -аар үржүүлж, радиан руу шилжүүлэх шаардлагатай. Тухайлбал  $\sin 30^\circ$ -ийг хэрхэн бодуулах вэ?  $30^\circ$  нь  $\frac{\pi}{6}$  радиан болно. Тиймээс нэг бол

	A	B	C
1			
2		=SIN(PI()/6)	
3			

ЭСВЭЛ

	A	B	C	D
1				
2		=SIN(30*PI()/180)		
3				

гэж бичиж болно. Аль ч тохиолдолд хариу нь адилхан 0.5 гарах болно. Энд буй PI() бол  $\pi$  тоог илэрхийлсэн функц. Түүнийг бичихэд аргумент шаардагдахгүй. Хэрэв та анзаарсан бол энд бид функцийн аргумент нь бас функц байгаа тохиолдолтой таарчээ. Ингэж давхар функц ашиглах шаардлага олонтаа гарч болно. Тухайлбал өгөгдсөн тоонуудын нийлбэрээс квадрат язгуур гаргах ч юм уу эсвэл өгөгдсөн тооны квадрат язгуурын синусыг бодох гэх мэт. Дараах зургуудад эдгээрийг харуулав:

	A	B	C	D
1	1	=SQRT(SUM(A1:A5))		
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6				



	A	B	C	D
1	1	3.872983		
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			
6				

	A	B	C	D
1				
2		=SIN(SQRT(4))		
3				




	A	B	C	D
1				
2		0.909297		
3				

Өнцгийн синусын адилаар өнцгийн косинус, тангенс зэргийг бодуулахын тулд COS, TAN функцыг ашиглана. Харин котангенсыг  $\text{ctg} \alpha = \frac{1}{\text{tg} \alpha}$  юм уу  $\text{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$  томъёоны тусламжтай бодуулна.

Өгөгдсөн тоонуудын арифметик дунжийг олохын тулд AVERAGE функцыг ашиглана. Тухайлбал:

	A	B	C	D
1	1	=AVERAGE(A1:A5)		
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			




	A	B	C	D
1	1	3		
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			

Энэ функц SUM-ын адил хамгийн ихдээ 30 аргументтай байна. Хэрэв аргументыг илээр буюу шууд утгаар нь бичиж байгаа бол зөвхөн тоон өгөгдөл юм уу тоо дүрсэлсэн текст өгөгдөл байх ёстой. Харин хаягаар бичиж байгаа бол хоосон юм уу текст, логик өгөгдөл агуулсан нүднүүд тооцогддоггүй.

Заасан мужид хэчнээн тоон өгөгдөл агуулагдаж буйг, өөрөөр хэлбэл тоон утга агуулсан нүд хэд байгааг тогтооё гэвэл COUNT функцыг ашиглах хэрэгтэй. Тухайлбал:


	A	B	C	D
1	1	2	=COUNT(A1:B7,D5:D7)	
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			4
6	6	5		100
7	7			23



	A	B	C	D
1	1	2	12	
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			4
6	6	5		100
7	7			23

Зургаа харахад COUNT функц нь заасан мужийн хоосон нүднүүдийг тоолохгүй алгасч байна. Түүнээс гадна логик, текст өгөгдөл агуулсан нүднүүдийг мөн хэрэгсэхгүй алгасдаг:

	A	B	C	D
1	"3"	TRUE		
2		2		
3				
4		=COUNT(A1:B2)		



	A	B	C	D
1	"3"	TRUE		
2		2		
3				
4		1		

SUM, AVERAGE-ын адил хамгийн ихдээ 30 аргументтай байна.

Нүдэнд функц оруулахдаа ямар нэг алдаа гаргасан тохиолдолд зөв утгын оронд #NUM, #VALUE!, #NAME! гэх мэт хариу гарч ирнэ. Хэрэв тухайн функцэд үл тохирох буруу аргументыг бичсэн бол #VALUE!, харин аргументын утга нь авах ёстой утгын мужаасаа хэтэрсэн бол #NUM! алдаа заадаг. Функцын нэрийг буруу, эсвэл Excel-д байхгүй функцыг оруулвал #NAME! алдаа гарна. Дараах жишээнүүдэд ийм алдаа гарсан тохиолдлуудыг үзүүлээ.

	A	B	C
1	Angle		
2		=SIN(A1)	

→

	A	B	C
1	Angle		
2		#VALUE!	

	A	B	C
1	-4		
2		=SQRT(A1)	

→

	A	B	C
1	-4		
2		#NUM!	

	A	B	C
1	4		
2		=SRT(A1)	

→

	A	B	C
1	4		
2		#NAME?	

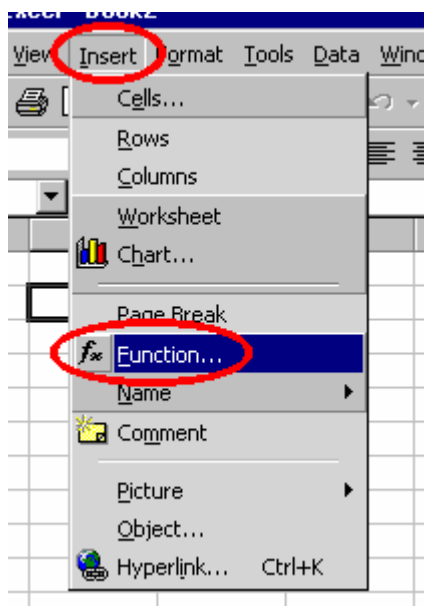
Эхний жишээнд, SIN функцын аргументад Angle гэсэн текст өгөгдөл оруулсан учраас #VALUE! алдаа зааж байна. Хоёр дахь жишээнд, квадрат язгуур гаргах SQRT функцын аргументад сөрөг тоо өгснөөс болж #NUM! алдаа гарчээ. Тэгвэл гурав дахь жишээнд, SRT хэмээх Excel-д байхгүй функцыг бичсэнээс шалтгаалан #NAME! гэсэн алдаа үүсч байна.



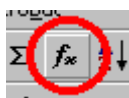
## 19. Функцин сан

Нүдэнд функц оруулахдаа хэрэв түүний нэр ба бичигдэх загварыг мэдэж байгаа тохиолдолд (өөрөөр хэлбэл тухайн функцийг тухай бүрэн мэдээлэлтэй бол) шууд гараас бичиж өгөөд ENTER дарна. Харин мэдэхгүй байгаа бол Excel-ийн өргөн баялаг функцийг сангаас сонголт хийж болно. Үүний тулд:

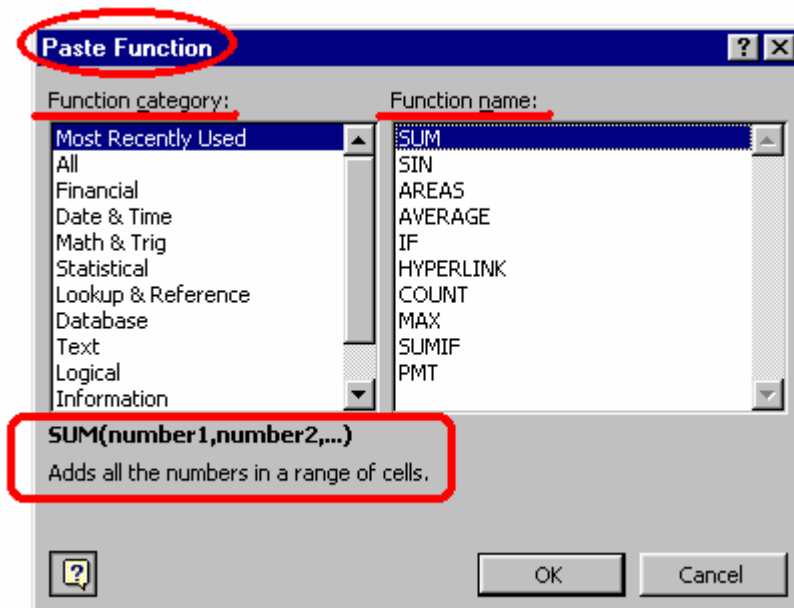
1. INSERT/FUNCTION... үйлдэл хийх:



2. Standard хэрэгслийн мөрөөс PASTE FUNCTION (Функц байрлуулах) хэрэгслийг дарах:



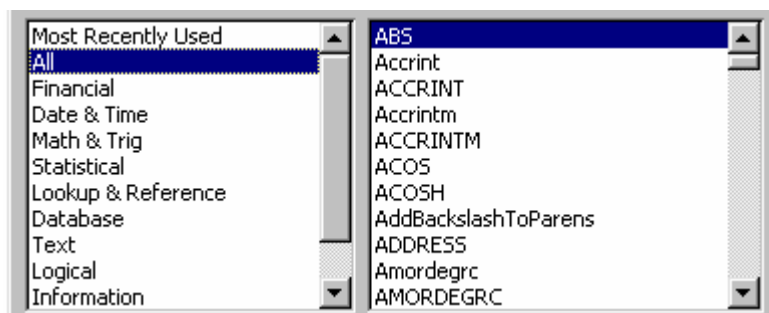
гэсэн аргуудын аль нэгийг гүйцэтгэж, дараах PASTE FUNCTION хэмээх харилцах цонхыг гаргаж ирдэг.



Энэ цонх үндсэн 2 хэсгээс бүрдэнэ. Эхний Function category (Функцын төрөл, ангилал) гэсэн хэсэгт Excel-ийн бүх функцыг төрөлжүүлж, ангилсан жагсаалт байрлах бол жагсаалтаас сонгогдсон төрөлд хамаарах функцын жагсаалт дараагийн Function name (Функцын нэр) гэсэн хэсэгт байрлана. Эдгээрийн доод талд, OK ба CANCEL товчнуудын дээд талд, сонгогдсон функцын тухай мэдээлэл гарсан байна. Тухайлбал дээрх зурагт, Most Recently Used (Түгээмэл Хэрэглэгдэгч) гэсэн ангилал сонгогдож, түүнд хамаарах функцууд гарч ирсэн байна. Харин эдгээр функцээс SUM сонгогдсон байх бөгөөд түүний бичигдэх загвар, хийдэг үйлдлийн тодорхойлолт зэрэг нь доод талд гарч иржээ. Функцын бичигдэх загвар нь SUM(number1, number2, ...) буюу SUM(тоо1, тоо2, ...), хийх үйлдлийг **“Adds all the numbers in a range of cells”** буюу **“Заасан мужийн нүднүүдэд орших тоонуудын нийлбэрийг бодно”** гэж тодорхойлсон байгаа нь өмнөх бүлгээс SUM-ын тухай бидний олж авсан мэдээлэлтэй таарч байна.

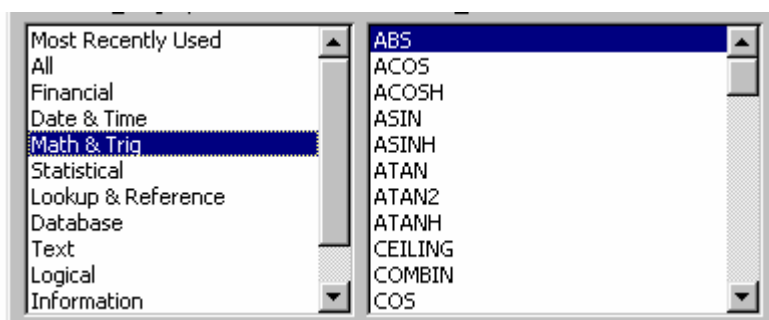
Бид Excel-ийн функцын сангийн тухай үндсэн мэдээллийг Function category хэсгээс олж авах нь ойлгомжтой. Тэгвэл энд ямар ангилалууд байна вэ?

Most Recently Used ангилал бол функцын төрөл биш бөгөөд харин өөр өөр төрөлд хамаарах, түгээмэл хэрэглэгддэг функцуудыг оруулсан ангилал юм. Тэгвэл All (Бүх) ангилалд Excel-ийн бүх 329 функц төрөл ялгалгүйгээр, цагаан толгойн дарааллаар жагсаж байрласан байдаг:



Харин түүний доороос эхлэн функцын тодорхой төрлүүд жагсана. Ямар, ямар функцын төрлүүд байдаг вэ? Жагссан дарааллаар дурдвал Financial (Санхүүгийн), Date & Time (Сар, өдөр, Цаг хугацааны), Math & Trig (Математикийн), Statistical (Статистикийн), Lookup & Reference (Хайлтын ба Хаягийн), Database (Өгөгдлийн сантай ажиллах), Text (Текст), Logical (Логикийн), Information (Мэдээллийн), Engineering (Инженерийн) гэсэн 10 төрөл байна. Эдгээрийн заримтай танилцъя.

### **Math & Trig буюу Математикийн функцууд:**



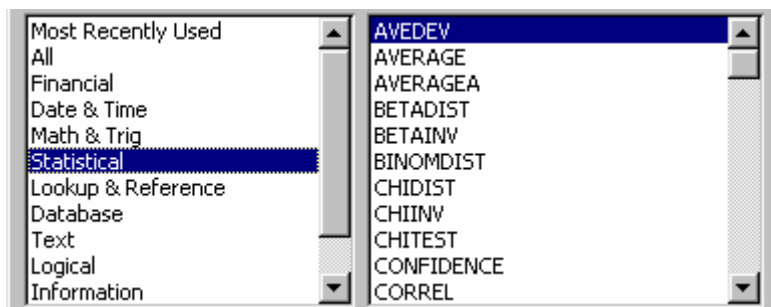
Энэ төрлийн функцууд нь тоон өгөгдлүүд дээр янз бүрийн математик тооцоо хийж тоон хариу гаргадаг. Математик функцуудыг үндсэн, логарифмын, тригонометрийн ба матрицын функцууд гэсэн 4 дэд төрөлд хувааж болно. Дараах хүснэгтэд бүх математик функцыг үсгийн дарааллаар үзүүллээ:

Функц	Хийх үйлдэл (Буцаах утга)
ABS	Абсолют утга
ACOS	Урвуу косинус
ACOSH	Урвуу косинус гипербол
ASIN	Урвуу синус
ASINH	Урвуу синус гипербол
ATAN	Урвуу тангенс
ATAN2	Өгөгдсөн 2 тооны (х,у координаттай цэгийн) урвуу тангенс
ATANH	Урвуу тангенс гипербол
CEILING	
COMBIN	Өгөгдсөн тооны объектуудаас гаргаж болох нийт комбинацийн тоо
COS	Косинус
COSH	Косинус гипербол
COUNTIF	Өгөгдсөн мужид орших, заасан нөхцлийг хангасан нүдийн тоо

DEGREES	Радианыг градус болгоно
EVEN	Өгөгдсөн тоог ихэсгэх чиглэлд, хамгийн ойр тэгш бүхэл тоонд хувиргана
EXP	Экспоненциал зэрэгт дэвшүүлнэ
FACT	Факториал
FACTDOUBLE	Давхар факториал
FLOOR	
GCD	Хоёр буюу түүнээс их тооны хамгийн их ерөнхий хуваагч
INT	Өгөгдсөн тоог багасгах чиглэлд бүхэл тоонд хувиргана
LCM	Хоёр буюу түүнээс их тооны хамгийн их ерөнхий үржвэр
LN	Натурал логарифм
LOG	Өгөгдсөн суурьтай логарифм
LOG10	10 суурьтай логарифм
MDTERM	Матрицын тодорхойлогч
MINVERSE	Матрицыг хөрвүүлнэ
MMULT	Хоёр матрицын үржвэр
MOD	Хуваалтын үлдэгдэл
MROUND	
MULTINOMIAL	Өгөгдсөн тоонуудын нийлбэрийн факториалыг тэдгээрийн факториалуудын үржвэрт хуваасан харьцаа
ODD	Өгөгдсөн тоог ихэсгэх чиглэлд, хамгийн ойр сондгой бүхэл тоонд хувиргана
PI	$\pi = 3.14159265358979$ тоо
POWER	Зэрэгт дэвшүүлнэ
PRODUCT	Үржвэр олно
QUOTIENT	Хуваалтын бүхэл хэсэг
RADIANS	Градусыг радиан болгоно
RAND	[0,1) завсарт орших санамсаргүй тоо
RANDBETWEEN	Өгөгдсөн завсарт орших санамсаргүй тоо
ROMAN	Араб цифрийг ром цифрийн текст болгоно
ROUND	Тоог нарийвчлана
ROUNDDOWN	Тоог багасгах чиглэлд нарийвчлана
ROUNDUP	Тоог ихсэсгэх чиглэлд нарийвчлана
SERIESSUM	Зэрэгт цувааны нийлбэр
SIGN	Тооны тэмдгийг тодорхойлно
SIN	Синус
SINH	Синус гипербола
SQRT	Эерэг квадрат язгуур
SQRTPI	$\pi$ -ээр үржүүлсэн тооны квадрат язгуур
SUBTOTAL	
SUM	Нийлбэр
SUMIF	Өгөгдсөн мужид орших, заасан нөхцлийг хангасан нүдүүдийн нийлбэр
SUMPRODUCT	Адил хэмжээст хоёр тоон олонлогийн харгалзах элементүүдийн үржвэрүүдийн нийлбэр
SUMSQ	Өгөгдсөн тоонуудын кв-уудын нийлбэр
SUMX2MY2	Адил хэмжээст хоёр тоон олонлогийн харгалзах элементүүдийн кв-уудын ялгавруудын нийлбэр
SUMX2PY2	Адил хэмжээст хоёр тоон олонлогийн харгалзах элементүүдийн кв-уудын нийлбэрүүдийн нийлбэр
SUMXMY2	Адил хэмжээст хоёр тоон олонлогийн харгалзах элементүүдийн ялгавруудын кв-уудын нийлбэр
TAN	Тангенс
TANH	Тангенс гипербола
TRUNC	Өгөгдсөн тооны бутархай хэсгийг хаяж, бүхэл болгоно

Хүснэгтээс харахад өмнөх бүлэгт бидний үзсэн SUM, SQRT, PI, SIN, COS, TAN зэрэг функцууд бол математикийн төрөлд хамаарах ажээ. Нарийн ярьвал харгалзан эхний хоёр нь үндсэн, сүүлийн дөрөв нь тригонометрийн функц болно.

### **Statistical буюу Статистик функцууд:**



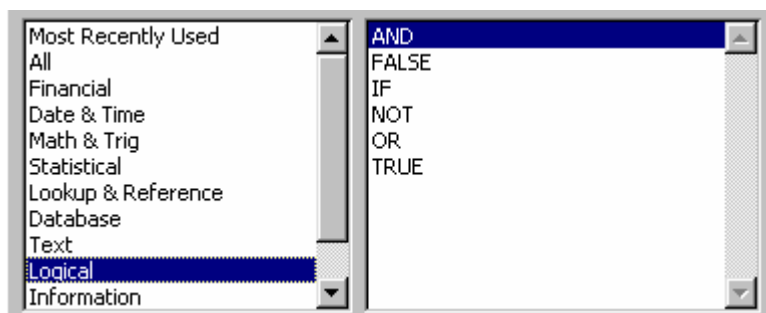
Энэ төрлийн функцууд нь тоон өгөгдлүүд дээр янз бүрийн статистик тооцоо хийж тоон (статистик) хариу гаргадаг. Нийт статистик функцыг үүрэг, зорилгоор нь үндсэн, нэмэлт, тохируулгын муруйн, түгэлтийн гэх мэт дэд төрлүүдэд хуваана. Дараах хүснэгтэд статистик функцуудыг үсгийн дарааллаар харуулав:

Функц	Хийх үйлдэл (Буцаах утга)
AVEDEV	Өгөгдсөн тоонууд дундаж утгаасаа зөрөх абсолют хазайлтуудын дундаж
AVERAGE	Өгөгдсөн тоонуудын арифметик дундаж
AVERAGEA	Өгөгдсөн утгуудын арифметик дундаж
BETADIST	Магадлалын нягтын бета түгэлт
BETAINV	Урвуу бета түгэлт
BINOMDIST	Магадлалын нягтын бином түгэлт
CHIDIST	$\chi$ -квадрат түгэлтийн магадлал
CHIINV	Урвуу $\chi$ -квадрат түгэлт
CHITEST	
CONFIDENCE	Итгэлцлийн интервалыг тодорхойлно
CORREL	Адил хэмжээст хоёр олонлогийн корреляцийн коэффициент
COUNT	Өгөгдсөн мужид орших тоон утга бүхий нүдийг тоолно
COUNTA	Өгөгдсөн мужид орших хоосон биш нүдийг тоолно
COVAR	Адил хэмжээст хоёр олонлогийн ковариаци буюу элемент бүрийнх нь дунджаасаа хазайх хазайлтуудын үржвэрүүдийн дундаж
CRITBINOM	
DEVSQ	Туршлагын утгуудын абсолют хазайлтуудын кв-уудын нийлбэр
EXPONDIST	Экспоненциал түгэлт
FDIST	
FINV	
FISHER	
FISHERINV	
FORECAST	Тоон цувааны дараагийн утгыг урьдчилж тодорхойлох
FREQUENCY	Давтамж тодорхойлох
FTEST	
GAMMADIST	Гамма түгэлт

GAMMAINV	Урвуу гамма түгэлт
GAMMALN	Гамма функцын натурал логарифм
GEOMEAN	Геометр дундаж
GROWTH	Экспоненциал өсөлтийг тооцоолно
HARMEAN	Гармоник дундаж
HYPGEOMDIST	Гипергеометр түгэлт
INTERCEPT	Шугаман регрессийн муруй у-тэнхлэгийг огтлох цэгийг тодорхойлно
KURT	
LARGE	Тоон олонлогоос заасан эрэмбийн хамгийн их утгыг тодорхойлно
LINEST	Туршлагын утгуудыг хамгийн бага кв-ын аргаар нарийвчлана
LOGEST	Туршлагы олонлогийг экспоненциал муруй гэж үзээд нарийвчлана
LOGINV	
LOGNORMDIST	
MAX	Тоон олонлогийн хамгийн их утга
MAXA	Олонлогийн хамгийн их утга
MEDIAN	Тоон олонлогийн медиан
MIN	Тоон олонлогийн хамгийн бага утга
MINA	Олонлогийн хамгийн бага утга
MODE	Олонлогт хамгийн их давтагдаж байгаа утгыг олно
NEGBINOMDIST	Сөрөг бином түгэлт
NORMDIST	Нормал түгэлт
NORMINV	
NORMSDIST	
NORMSINV	
PEARSON	
PERCENTILE	
PERCENTRANK	
PERMUT	
POISSON	Пуассоны түгэлт
PROB	Магадлал
QUARTILE	Тоон олонлогийн дөрөвний нэг
RANK	
RSQ	
SKEW	
SLOPE	Регрессийн шулууны өнцгийн коэффициент
SMALL	Тоон олонлогоос заасан эрэмбийн хамгийн бага утгыг тодорхойлно
STANDARDIZE	Нормчлол
STDEV	Тоон олонлогийн стандарт хазайлт
STDEVA	Олонлогийн стандарт хазайлт
STDEVP	
STDEVPA	
STEYX	Стандарт алдаа
TDIST	
TINV	
TREND	
TRIMMEAN	
TTEST	
VAR	
VARA	
VARP	
VARPA	
WEIBULL	
ZTEST	

Өмнөх бүлэгт үзсэн AVERAGE, COUNT гэх мэт функц статистик төрлийнх болох нь илт байна. Харин дэд төрлөөр авч үзвэл эдгээр нь үндсэн функцууд юм.

### **Logical буюу Логик функцууд:**



Энэ төрлийн функцууд нь өгөгдлүүд дээр логик үйлдлүүд хийж, логик хариу (TRUE=1, FALSE=0) гаргадаг. Ямар нэг нөхцөл буюу нөхцлүүд биелж буй эсэхийг шалгахыг логик үйлдэл гэж ойлгоно. Ямар логик функцууд байдаг вэ?

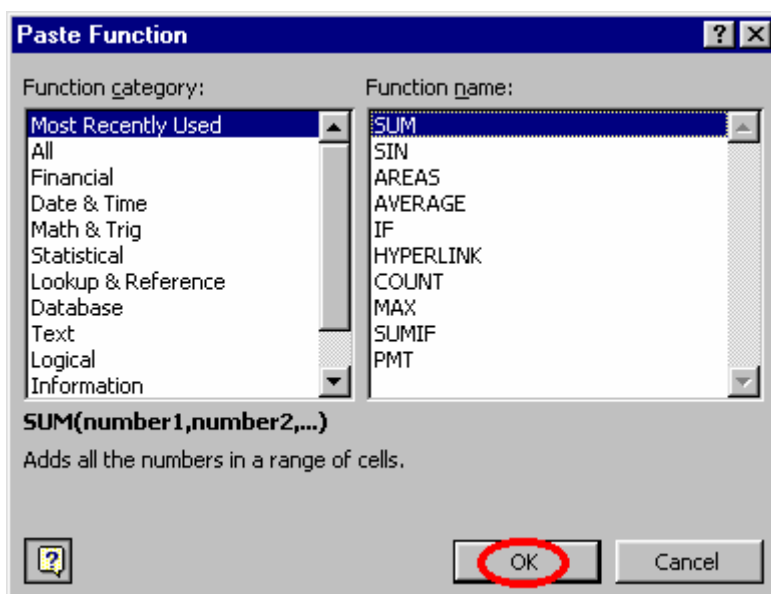
Функц	Хийх үйлдэл (Буцаах утга)
AND	Бүх аргумент үнэн бол үнэн, зөвхөн нэг нь л худал байвал худал
FALSE	Худал
IF	Нөхцөл шалгаад, хэрэв үнэн бол нэг үйлдэл, худал бол өөр нэг үйлдэл хийнэ
NOT	Үгүйсгэл
OR	Зөвхөн нэг аргумент үнэн л байвал үнэн
TRUE	Үнэн

Бусад төрлийн талаар энд дурдсангүй. Өөрсдөө судалж үзээрэй. Одоо PASTE FUNCTION харилцах цонхноос ажлын хуудас руу хэрхэн функц оруулахыг сонирхоё. Үүний тулд Function name хэсгээс шаардлагатай функцынхаа нэрийг сонгож, ОК товч дарна. Ингэхэд тухайн функцэд аргумент болж ашиглагдах өгөгдлийн утга болон мужийг тодорхойлох завсрын цонх үүсдэг. Эдгээр цонхны ерөнхий хэлбэр нь төстэй, гэхдээ функц тус бүрт бага зэрэг өөр байж болно. Цонхны харилцах хэсгүүдэд өгөгдлийг тодорхойлоод ОК дарахад функцын хариу нүдэнд гарсан байна. Өөрөөр хэлбэл бидний сонгосон функц ажлын хуудсанд орж, бодолт хийгдсэн байна. Гараас функц оруулахаас ялгаатай энэ тохиолдолд бид (=) тэмдэг, функцын нэр, дугуй хаалтууд, аргумент гээд л бүгдийг бичих шаардлагагүй, зөвхөн аргументын утгыг л завсрын цонхонд зөв зааж өгөх л үлдэж байгаа юм. Жишээ болгож, өөрсдийн мэдэх SUM функцээ сонгоод, A1:A10 мужид байрлах тоонуудын нийлбэрийг B1 нүдэнд олъё. Дараах үйлдлүүдийг дэс дараалж хийнэ.

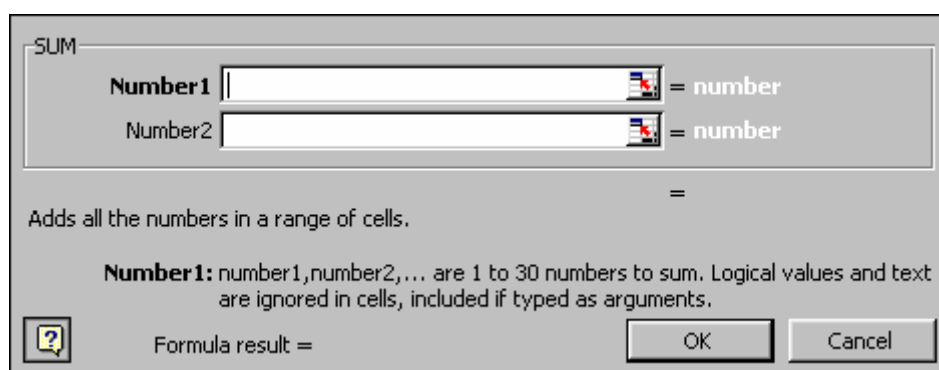
1. B1 нүдээ сонгоно:

	A	B	C
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		
7	7		
8	8		
9	9		
10	10		
11			

2. PASTE FUNCTION гаргаж, SUM функцыг сонгоод ОК дарна:



Ингэхэд дараах завсрын цонх гарч ирнэ:



3. Түүний Number1 гэсэн харилцах хэсэгт функцийн аргументын утгыг зөв зааж өгөөд ОК дарна. Ингэхэд бодолт хийгдэж, үр дүн нь гарсан байх болно:



SUM


**Number1** A1:A10 = {1;2;3;4;5;6;7;8;9;10}

Number2    = number

= 55

Adds all the numbers in a range of cells.

**Number1:** number1,number2,... are 1 to 30 numbers to sum. Logical values and text are ignored in cells, included if typed as arguments.

 Formula result =55 **OK** Cancel




	A	B	C
1	1	55	
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	6		
7	7		
8	8		
9	9		
10	10		
11			

## 20. Зарим функцууд

**Нөхцөл шалгах IF логик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь IF(нөхцөл; үйлдэл1; үйлдэл2). Хэрэв шалгах нөхцөл үнэн бол үйлдэл1-ийг, худал бол үйлдэл2-ыг тус тус гүйцэтгэнэ. Үйлдэл1, үйлдэл2-т тоо, текст, функц, бас тодорхой үйлдэл байж болно. Харин нөхцөл бол логик илэрхийлэл байна. Жишээлбэл дараах жишээ зургийг харцгаая.

	A	B	C	D	E	F	G
1	95	1	=IF(A1=100,SUM(B1:B11)," ")				
2		7					
3		5					
4		5					
5		9					
6		3					
7		2					
8		6					
9		2					
10		0					
11		9					
12							




	A	B	C	D
1	95	1		
2		7		
3		5		
4		5		
5		9		
6		3		
7		2		
8		6		
9		2		
10		0		
11		9		
12				

C1 нүдэнд =IF(A1=100,SUM(B1:B11)," ") гэж оруулсан байна. Энэ нь A1 нүдний утга 100-тай тэнцүү байна уу, үгүй юү гэсэн нөхцлийг шалгаад, хэрэв тийм байвал B1:B11 мужид орших утгуудын нийлбэр бодно. Эсрэг тохиолдолд, нөхцөл биелэхгүй (A1≠100) байвал харгалзах нүдэнд (" ") гэсэн хоосон текст тавигдана. Өөрөөр хэлбэл C1 нүд хоосон хэвээр үлдэнэ. Баруун талын зурагт бодолтын үр дүнг харуулжээ.

**MAX статистик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь MAX(тоо1, тоо2, ...). Аргументын тоо 30. Өгөгдсөн тоон олонлогоос хамгийн их тоог олно. Жишээлбэл:


	A	B	C	D	E
1	9		=MAX(A1:A5)		
2	6				
3	3				
4	0				
5	5				



	A	B	C	D
1	9		9	
2	6			
3	3			
4	0			
5	5			
6				

**MIN статистик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь MIN(тоо1, тоо2, ...). Аргументын тоо 30. Өгөгдсөн тоон олонлогоос хамгийн бага тоог олно. Жишээлбэл:

	A	B	C	D	E
1	9		=MIN(A1:A5)		
2	6				
3	3				
4	0				
5	5				



	A	B	C	D	E
1	9		0		
2	6				
3	3				
4	0				
5	5				

**EVEN математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь =EVEN(тоо). Өгөгдсөн тоог ихсэх чиглэлд, хамгийн ойролцоох тэгш бүхэл тоонд шилжүүлнэ. Жишээлбэл:

	A	E
1	=EVEN(1.5)	



	A	E
1	2	

**ODD математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь ODD(тоо). Өгөгдсөн тоог ихсэх чиглэлд, хамгийн ойролцоох сондгой бүхэл тоонд шилжүүлнэ. Жишээлбэл:

	A	E
1	=ODD(1.5)	



	A	E
1	3	

**INT математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь INT(тоо). Өгөгдсөн тооны бүхэл хэсгийг авна. Жишээлбэл:

	A	E
1	=INT(8.9)	



	A	E
1	8	

**POWER математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь POWER(тоо, зэрэг). Өгөгдсөн тоог өгөгдсөн зэрэгт дэвшүүлнэ. Жишээлбэл:


	A	E
1	=POWER(5,5)	



	A	E
1	3125	

**ROUND математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь ROUND(тоо, оронгийн тоо). Өгөгдсөн тоог өгөгдсөн оронгоор нарийвчлана. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=ROUND(2.15,1)		



	A	E
1	2.2	

**MOD математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь MOD(тоо, хуваагч). Өгөгдсөн тоог өгөгдсөн хуваагчид хувааж, үлдэгдлийг авна. Жишээлбэл:

	A	E
1	=MOD(5,3)	
2		



	A	E
1	2	
2		

**RAND математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь RAND(). [0,1) интервалд орших жигд тархалттай санамсаргүй тоо гаргана. Жишээлбэл:

	A	E
1	=RAND()	
2		



	A	E
1	0.833285	
2		

	A	E
1	=RAND()	
2		



	A	E
1	0.903743	
2		

**DEGREES математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь DEGREES(радиан). Радианыг градуст шилжүүлнэ. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=DEGREES(PI()/2)		
2			



	A	E
1	90	
2		

**RADIANS математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь RADIANS(градус). Градусыг радианд шилжүүлнэ. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=RADIANS(180)		
2			



	A	E
1	3.141593	
2		

**LN математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь LN(тоо). Өгөгдсөн тооноос натурал логарифм авна. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=LN(2.7182818)		
2			



	A	E
1	1	
2		

**LOG математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь LOG(тоо, суурь). Өгөгдсөн тооноос өгөгдсөн суурьтай логарифм авна. Жишээлбэл:

	A	E
1	=LOG(8, 2)	
2		



	A	E
1	3	
2		

**AND логик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь AND(логик1, логик2, ...). Аргументын тоо 30. Бүх аргумент үнэн бол үнэн, зөвхөн нэг нь л худал байх юм бол худал гэсэн утга авна. Өөрөөр хэлбэл логик үржвэр гаргана. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=AND(TRUE, TRUE)		
2			



	A	E
1	TRUE	
2		

	A	B	C
1	=AND(TRUE, FALSE)		
2			

→

	A	B	C
1	FALSE		
2			

	A	B	C
1	=AND(2+2=4, 2+3=5)		
2			

→

	A	B	C
1	TRUE		
2			

**OR логик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь OR(логик1, логик2, ...). Аргументын тоо 30. Нэг аргумент л үнэн байх юм бол үнэн гэсэн утга авна. Бүх аргумент худал байвал худал гэсэн утга авна. Өөрөөр хэлбэл логик нийлбэр гаргана. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=OR(TRUE, TRUE)		
2			

→

	A	B	C
1	TRUE		
2			

	A	B	C
1	=OR(TRUE, FALSE)		
2			

→

	A	B	C
1	TRUE		
2			

	A	B	C
1	=OR(1+1=1, 2+2=5)		
2			

→

	A	B	C
1	FALSE		
2			

**LEN текст функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь LEN(текст). Өгөгдсөн текстийн урт буюу тэмдэгтийн (үсгийн) тоог олно. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=LEN("Компьютер")		
2			

→

	A	B	C
1	9		
2			

**NOT логик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь NOT(логик). Аргументын утгын эсрэг утга гаргана. Өөрөөр хэлбэл логик үгүйсгэл хийнэ. Жишээлбэл:

	A	B	C
1	=NOT(FALSE)		
2			

→

	A	B	C
1	TRUE		
2			

	A	B	C
1	=NOT(TRUE)		
2			

→

	A	B	C
1	FALSE		
2			

	A	B	C
1	=NOT(1+1=2)		
2			

→

	A	B	C
1	FALSE		
2			

**COUNTIF математик функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь COUNTIF(муж, шалгуур). Өгөгдсөн мужаас, өгөгдсөн шалгуурыг

хангасан утга бүхий нүдийг тоолно. Шалгуур нь тоо, текст, эсвэл илэрхийлэл байж болно. Жишээлбэл:

	A	B	C	D
1	32	=COUNTIF(A1:A4,">55")		
2	54			
3	75			
4	86			
5				

➔

	A	B	C	D
1	32	2		
2	54			
3	75			
4	86			
5				

Дээрх жишээнд, A1:A4 мужийн 55-аас их утга агуулсан нүдүүдийг тоолж байна. Өөр нэг жишээ:

	A	B	C	D
1	4	=COUNTIF(A1:A8,0)		
2	7			
3	3			
4	2			
5	0			
6	9			
7	5			
8	1			
9				

➔

	A	B	C	D
1	7	1		
2	2			
3	4			
4	2			
5	3			
6	0			
7	7			
8	8			
9				

Энд A1:A8 мужаас, 0-тэй тэнцүү утга бүхий нүдүүдийг тоолж байна.

**CONCATENATE текст функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь CONCATENATE(текст1, текст2, ...). Аргументын тоо 30. Өгөгдсөн текстүүдийг залгаж (нэгтгэж) нэг текст болгоно. Өөрөөр хэлбэл & логик операторын үүргийг гүйцэтгэнэ. Жишээлбэл:

	A	B	C	D	E
1	=CONCATENATE("програм"," хангамж")				
2					

➔

	A	B	C	D	E
1	програм хангамж				
2					

**COLUMN хаягийн функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь COLUMN(хаяг). Өгөгдсөн хаяг бүхий нүдний баганы дугаарыг гаргана. Жишээлбэл:

	A	B	C	D
1	=COLUMN(C1)			
2				

➔

	A	B	C	D
1		3		
2				

Хэрэв аргументад тодорхой хаяг бичигдээгүй байвал функцийг оруулсан нүдний баганы дугаар гарна:

	A	B	C	D
1	=COLUMN()			
2				

➔

	A	B	C	D
1		1		
2				

**ROW хаягийн функц.** Бичлэгийн хэлбэр нь ROW(хаяг). Өгөгдсөн хаяг бүхий нүдний мөрийн дугаарыг гаргана. Жишээлбэл:

	A	E
1	=ROW(C4)	



	A	E
1		4

Хэрэв аргументад тодорхой хаяг бичигдээгүй байвал функцыг оруулсан нүдний мөрийн дугаар гарна:

	A	E
1		
2	=ROW()	



	A	E
1		
2		2

## 21. Өгөгдлийн график дүрслэл

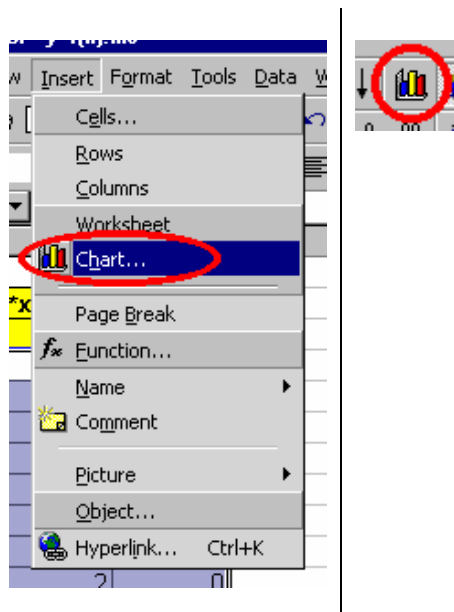
Энэ бүлэгт бид өгөгдлийн график дүрслэлийг хэрхэн байгуулах талаар үзнэ. Өгөгдөл нь ямар нэг хэмжилтийн үр дүн байж болно, эсвэл томъёо юм уу функцийг бодуулсан үр дүн байж болно. Тиймээс эхний тохиолдлыг **хэмжилтийн үр дүнгээр график байгуулах**, хоёр дахь тохиолдлыг **функцин график байгуулах** хэмээн тодорхойлж болно. Гэхдээ аль ч тохиолдолд адил үйлдлээр графикийг байгуулдаг.

Жишээ авч график дүрслэл хийвэл илүү ойлгомжтой болно. 16-р бүлэгт бодуулсан  $y = x^2$  функцийн графикийг байгуулъя. Үүний тулд эхлээд шинэ ажлын дэвтэр нээгээд тооцоолох хүснэгтээ хийе. Тэгээд шаардлагатай утгуудыг агуулсан мужийг хүснэгтээс сонгоно. Манай тохиолдолд энэ нь x ба y-ийн утгуудыг хамарсан B4:C14 муж байна:

	А	В	С
1			
2		<b><math>y = x^2</math> функц</b>	
3		<b>х</b>	<b>у</b>
4		-5	25
5		-4	16
6		-3	9
7		-2	4
8		-1	1
9		0	0
10		1	1
11		2	4
12		3	9
13		4	16
14		5	25

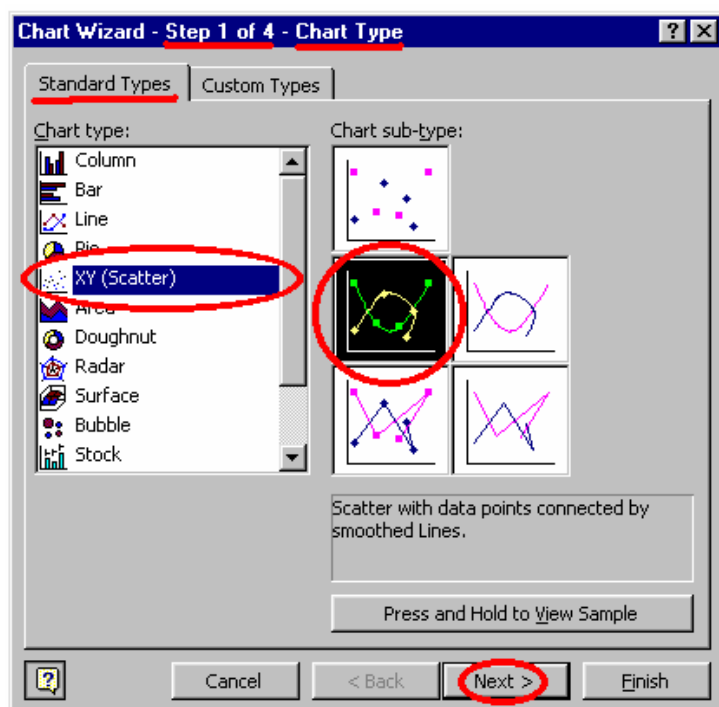
Тэгээд INSERT/CHART... үйлдлийг хийх юм уу Standard хэрэгслийн мөрнөөс Chart Wizard хэрэгслийг дарна:



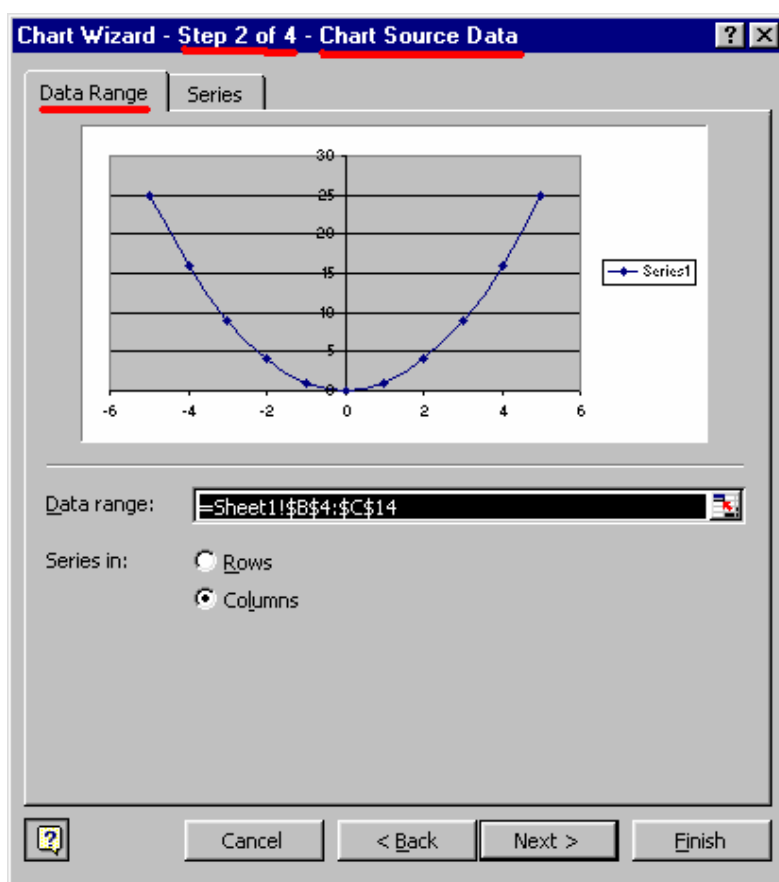


Ингэхэд Chart Wizard (График бүтээгч) гэсэн харилцах цонх гарч ирдэг. Chart Wizard нь график байгуулах дараалсан дөрвөн алхамыг санал болгоно. Эдгээртэй танилцах хэрэгтэй.

1. Нэгдүгээр алхамд графикийн төрлийг (Chart Type) сонгоно. Энэ алхамд цонх Standard Types (Стандарт төрөл), Custom Types (Стандарт бус төрөл) гэсэн хоёр үндсэн самбараас тогтох ба эхний самбар нь ил гарч ирсэн байна. Custom Types самбар бидэнд хэрэггүй. Харин Standard Types самбарын Chart type (Графикийн төрөл) хэсэгт графикийн төрлүүд, Chart sub-type (Графикийн дэд төрөл) хэсэгт тухайн төрөлд харгалзах дэд төрлүүд харагдана. Өргөн ашиглагддаг нь төрлүүд бол **Column** (Босоо баганан диаграмм), **Bar** (Хэвтээ баганан диаграмм), **Line** (Хэрчимт), **Pie** (Дугуй диаграмм), **XY Scatter** (ХҮ координатын систем), **Area** (Талбай) зэрэг төрлүүд юм. Бид 2 хэмжээст Декартын координатын системд, абсцисс (хэвтээ) тэнхлэгийн дагуу х-ийн утгуудыг, ординат (босоо) тэнхлэгийн дагуу у-ийн утгуудыг авч, графикийг байгуулах ёстой. Үүнд тохирох төрөл нь XY Scatter учраас түүнийг сонгоно. Тэгмэгц Chart sub-type хэсэгт дэд төрлүүд гарч ирнэ. Энд, зөвхөн цэгүүдийг тавих; цэгүүдийг тавиад хооронд нь нарийвчлан холбох; цэгүүдийг тавилгүй хооронд нь нарийвчлан холбох; цэгүүдийг тавиад хооронд нь хэрчмээр холбох; цэгүүдийг тавилгүй хооронд нь хэрчмээр холбох гэсэн 5 сонголт байгаагаас хоёр дахийг сонгоё. Тэгээд Next товч дарж, дараагийн алхамд шилжинэ. Доорх зурагт энэ бүхнийг харууллаа:



2. Хоёрдугаар алхмын зорилго нь график байгуулах өгөгдлийн мужийг (Chart Source Data) тодорхойлох явдал юм. Тиймээс Chart Wizard цонх дараах зурагт үзүүлсэн бүтэцтэй болно:

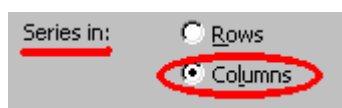


Энэ удаа цонх мөн хоёр самбараас тогтож байна.

Data Range (Өгөгдлийн муж) гэсэн эхний самбарт график байгуулах өгөгдлийн мужийг тодорхойлдог. Гэхдээ одоо бол энэ самбарын Data range хэсэгт =Sheet1!\$B\$4:\$C\$14 гэсэн бичиглэл автоматаар орсон байна.



Энэ бичиглэл нь Sheet1 ажлын хуудасны \$B\$4:\$C\$14 мужийг илэрхийлж байгаа юм. Өөрөөр хэлбэл Chart Wizard-ыг дуудахаасаа өмнө бидний сонгосон өгөгдлийн мужийн хаяг ийм хэлбэрээр бичигдсэн байна. Тиймээс мужийг дахиж тодорхойлох шаардлага алга. Харин доод талын Series in (Цуваа) хэсэгт Rows (Мөрийн дагуу), Columns (Баганын дагуу) гэсэн сонголтууд байгаагаас Columns сонголт автоматаар хийгдсэн байна.

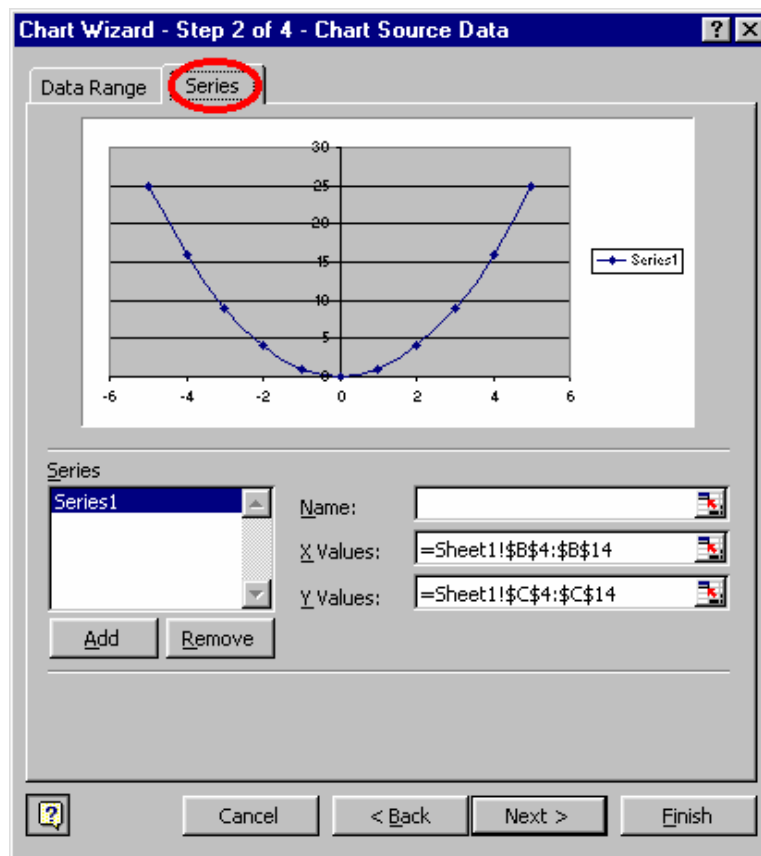


Учир нь графикийг бүрдүүлэгч тоон цувааны өгөгдлүүд баганын дагуу босоо чиглэлд байрласан байгаа. Цонхны дээд талын жишээний талбарт харагдах график парабол байгаа нь дээрх сонголтууд зөв болохыг илтгэнэ. Хэрэв зээ тоон хүснэгт

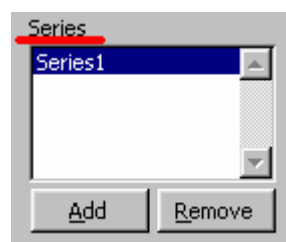
у=x <sup>2</sup> функц											
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16	25

гэсэн хэвтээ хэлбэртэй байсан бол цувааны өгөгдлүүд мөрийн дагуу байрлах учраас Series in хэсэгт Rows сонголт хийгдэх байсан.

Тэгвэл хоёр дахь, Series самбар ямар үүрэгтэй вэ? Тийшээ орьё:

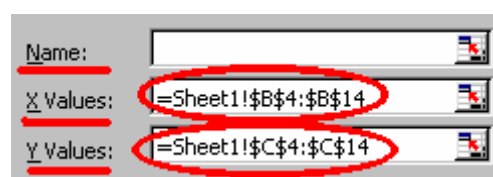


Бид х ба у гэсэн хос тоон олонлогийг ашиглан график байгуулж байгаа. Тэгвэл нэг ийм хосыг Excel-д Series буюу цуваа гэж нэрлээд автоматаар дугаарладаг. Тиймээс Series талбарт одоо байгаа цувааны нэр (Series1) харагдаж байна:



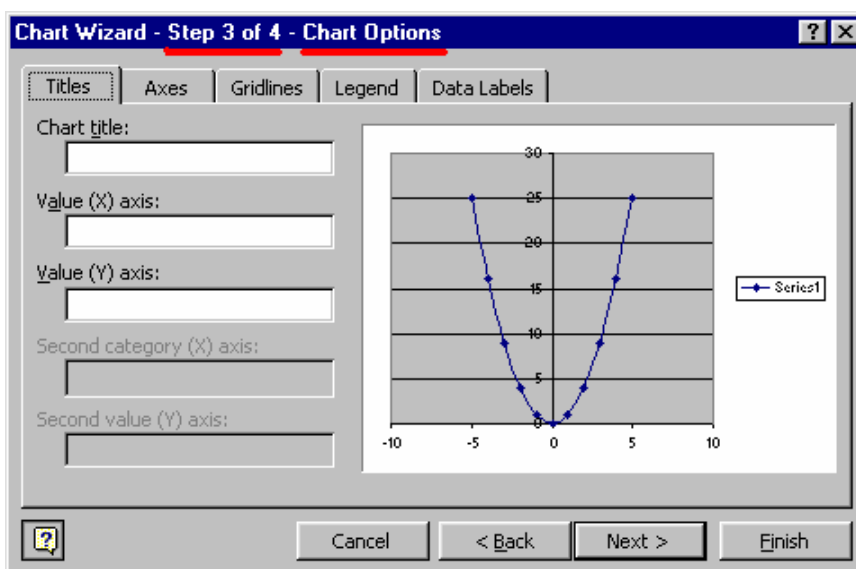
Хэрэв Add (Нэмэх) товч дарвал Series2, дахиад дарвал Series3 гэх мэтээр шинэ цуваанууд бий болно. Цуваа болгон нэг графикийг илэрхийлнэ. Ингэж нэг хавтгай дээр олон график байгуулах тухай дараагийн бүлгүүдэд үзнэ.

Цувааны нэрийг өөрчлөхийн тулд Name цонхонд шинэ нэр бичиж өгч болно. Харин X Values (X-ийн утгууд), Y Values (Y-ийн утгууд) гэсэн хэсгүүд автоматаар бөглөгдсөн байна:

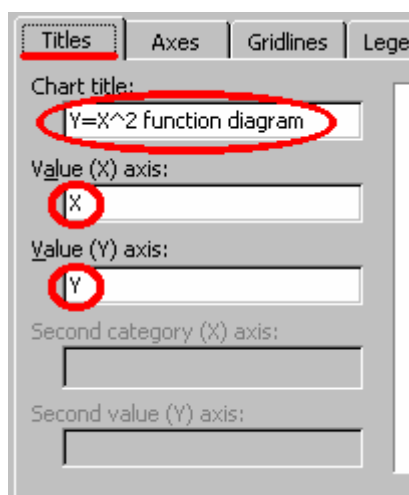


Өөрөөр хэлбэл цувааны бүрдэл хэсгүүд болох х ба у-ийн утгын мужийн хаягийг заажээ. Энэ хоёр хаяг нийлээд, Data Range самбарт тодорхойлсон нийт өгөгдлийн мужийн хаягийг гүйцэлдүүлж буй нь илэрхий. Харгалзах хаягууд зөв орсон байна. Тиймээс өөрчлөлт хийх шаардлага алга тул Next товч дарж дараагийн алхамд оръё.

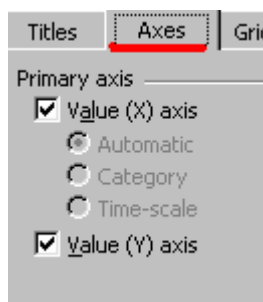
3. Chart Wizard-ын гуравдугаар алхамд графикийн нэмэлт тохиргооны Chart Options цонх гарч ирнэ.



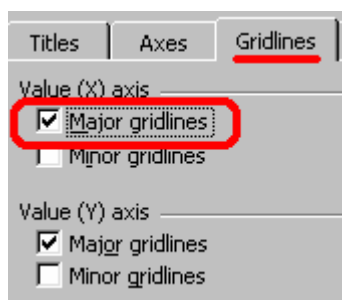
Энэ цонх 5 самбараас тогтож байна. Самбар бүрд хийсэн өөрчлөлтүүд баруун талын жишээ графикт тусгалаа олох болно. Хамгийн эхний Titles (Гарчиг) самбар нь график болон түүний тэнхлэгүүдэд гарчиг буюу толгой хийх боломжийг олгодог. Үүнийг дараах зурагт үзүүллээ:



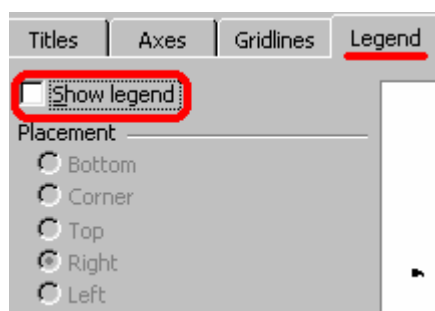
Удаах Axes (Тэнхлэгүүд) самбарт Value (X) axis (X тэнхлэгийн утгууд), Value (Y) axis (Y тэнхлэгийн утгууд) гэсэн сонголтууд автоматаар хийгдсэн байна:



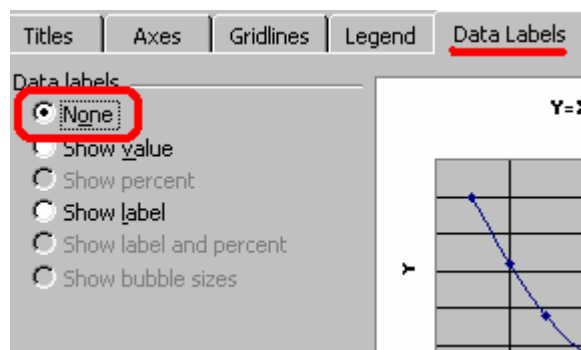
Үүний үр дүнд координатын хавтгай дээр тоон утгууд тавиастай байгаа юм. Эдгээр сонголтыг авбал юу болох нь ойлгомжтой. Гутгаар Gridlines буюу Торон шугамууд хэмээх самбар нь координатын хавтгай дээр тор тавих эсэхийг тодорхойлно. Өөрөөр хэлбэл хэвтээ, босоо тэнхлэгийн аль алиныг нь том алхамтай шугамуудаар (Major gridlines) хуваах уу, эсвэл жижиг алхамтай шугамуудаар (Minor gridlines) хуваах уу гэдгийг зааж өгч болно. Одоо зөвхөн у тэнхлэгийн хувьд Major gridlines сонгогдсон байх тул гүйцэт тор тавихын тулд х тэнхлэгийн хувьд мөн Major gridlines гэж сонгоё:



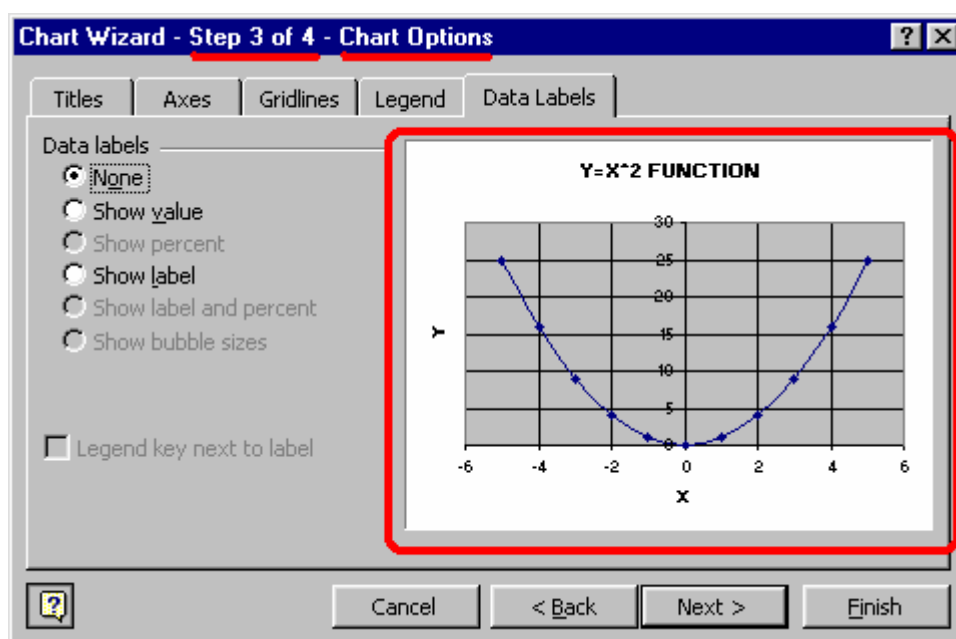
Дараагийн самбар бол Legend (Тайлбар). Энд Show legend (Тайлбарыг үзүүлэх) гэсэн сонголт автоматаар хийгдсэн байгаа. Доохон талд нь, Placement (Байрлал) хэсэгт Bottom (Доод талд), Corner (Баруун дээд буланд), Top (Дээд талд), Right (Баруун талд), Left (Зүүн талд) гэсэн сонголтуудаас Right нь сонгогдсон байгаа. Тиймээс координатын хавтгайн баруун талд Series1 (энэ нь манай тоон цувааны нэр) гэсэн бичиг харагдана. Бидэнд тайлбар хэрэггүй гэж үзээд Show legend сонголтыг авъя:



Хамгийн сүүлийн Data Labels (Өгөгдлийг тэмдэглэх) хэсэгт, график дээр өгөгдлийн нэр, утга зэргийг нь тэмдэглэж харуулах үгүйг тодорхойлно. Энд None (Үгүйсгэл), Show value (Өгөгдлийн утгыг үзүүлэх), Show label (Өгөгдлийн нэрийг үзүүлэх) гэх мэт сонголтууд буйгаас None гэж автоматаар сонгогдсон байх тул манай график дээр нэмэлт тэмдэглэгээнүүд гарч ирээгүй байгаа:

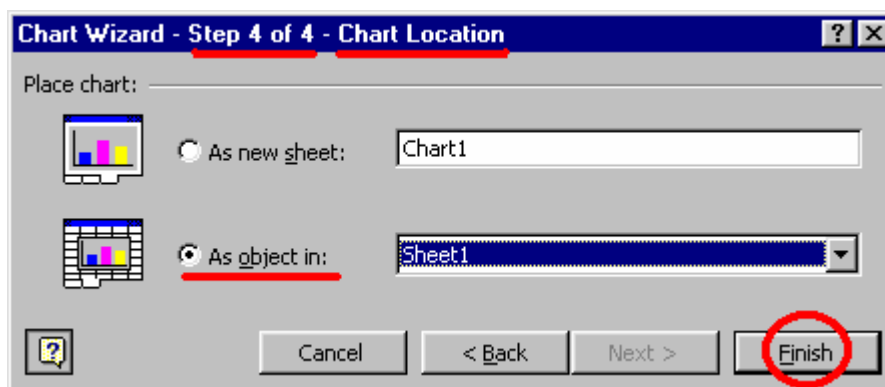


Энэ сонголтыг хэвээр нь орхиё. Тиймээс Chart Wizard-ын гуравдугаар алхамын төгсгөлд график дараах байдалтай харагдах болно:



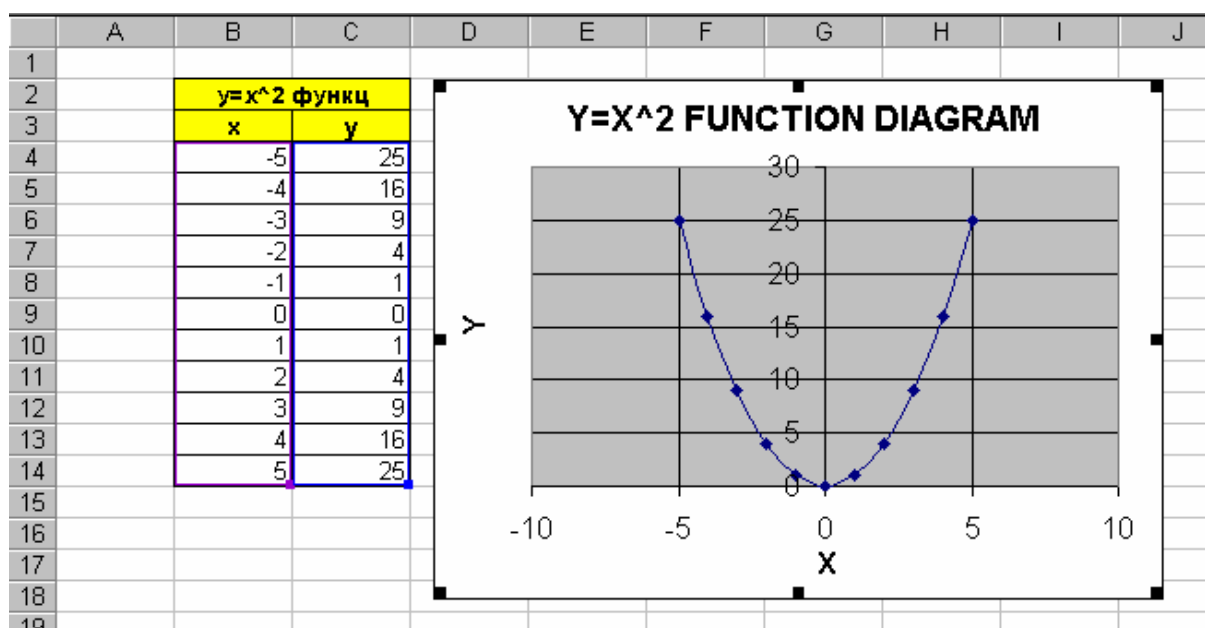
Өөр нэмэлт тохиргоо хэрэггүй гэж үзээд Next товчоо дарж, дараагийн алхамд шилжье.

4. Энэ алхам бол хамгийн эцсийн алхам. Дараах зурагт үзүүлсэн Chart Location (Графикийн байрлал) цонх гарч ирж, байгуулсан графикаа хаана байрлуулахыг асуудаг:



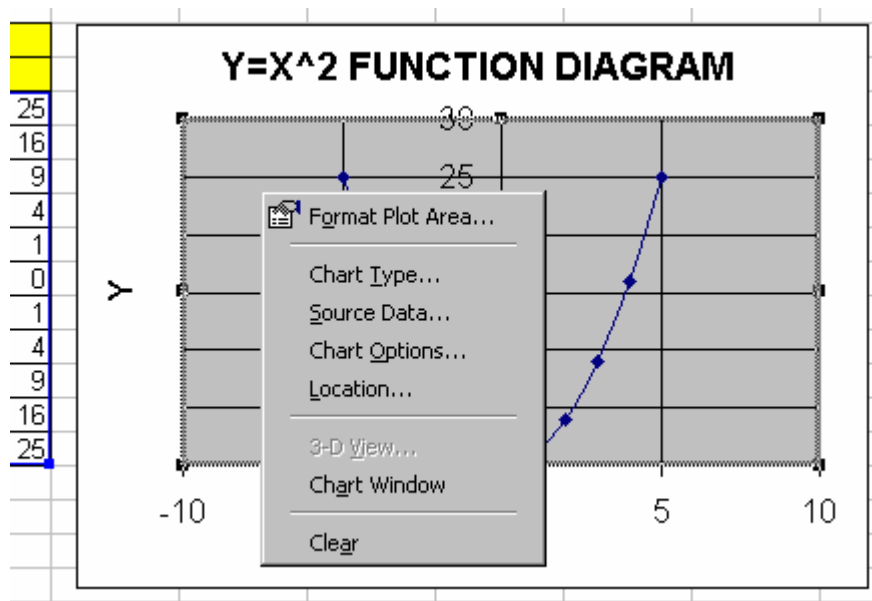
Санал болгодог хоёр сонголт байна. Эхнийх нь As new sheet буюу Шинэ ажлын хуудас үүсгэж түүндээ графикаа дангаар нь байрлуулах. Энэ тохиолдолд шинээр үүсгэх хуудас автоматаар Chart1 гэсэн нэртэй болно. Хүсвэл нэрийг өөрчилж болно. Манай тохиолдолд As object in буюу энэ хуудсандаа объект хэлбэрээр байрлуулах гэсэн хоёр дахь сонголт автоматаар хийгдсэн байдаг. Хүсвэл өөр ажлын хуудас сонгож болно. Бүгдийг хэвээр нь орхиод Finish (Дуусгах) товчийг дарснаар Chart Wizard-ын “энэхүү урт бөгөөд адармаатай” ажил дуусна.

Ийнхүү байгуулагдсан манай графикийг дараах зурагт харууллаа.



Нэгэнтээ байгуулсан графиктаа дахиж өөрчлөлт оруулах хэрэгтэй болвол яах вэ? Тун амархан. Графикийн координатын хавтгайгаа сонгоод хулганы баруун товчийг дарж (эсвэл цэсийн мөрөөс Chart цэсийг сонгож), дараах цэсийг гаргах хэрэгтэй:

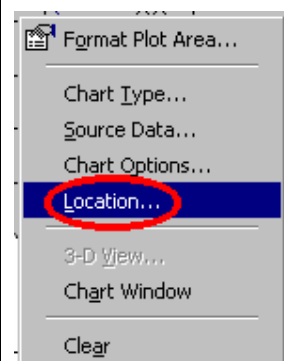
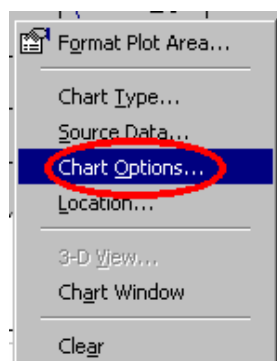
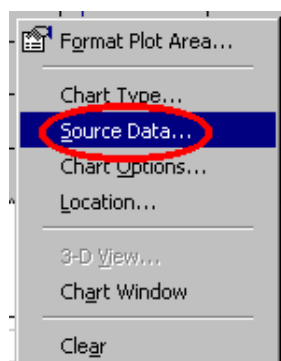
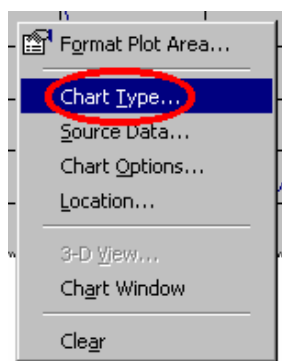




Цэсийн командуудыг харахад л ойлгомжтой байна. Графикийнхаа:

1. төрлийг өөрчлөхийн
2. өгөгдлийн мужийг шинээр тодорхойлохын
3. нэмэлт тохиргоог өөрчлөхийн
4. байрлалыг солихын

тулд харгалзан:



үйлдлүүдийг хийж Chart Wizard-ын харгалзах цонхнуудыг дуудна.

## 22. Давхар график байгуулах


Нэг координатын хавтгай дээр хэд хэдэн график байгуулахыг давхар график байгуулах хэмээн нэрийднэ. Гэхдээ эдгээр графикууд адил төрлийнх байх ёстой.

Өмнөх бүлэгт байгуулсан квадрат функцын график дээр нэмж,  $y = 25 - x^2$  функцын графикийг давхар зуруулъя. Аргумент  $x$ -ийн утга өмнөхийн адил  $[-5,5]$  завсарт байг. Тэгээд өмнөх тооцоолох хүснэгтийг дараах загвартай болгоё:

	A	B	C	D	E
1					
2		Функцын графикууд			
3		x	$y=x^2$	$y=25-x^2$	
4		-5	25		
5		-4	16		
6		-3	9		
7		-2	4		
8		-1	1		
9		0	0		
10		1	1		
11		2	4		
12		3	9		
13		4	16		
14		5	25		
15					

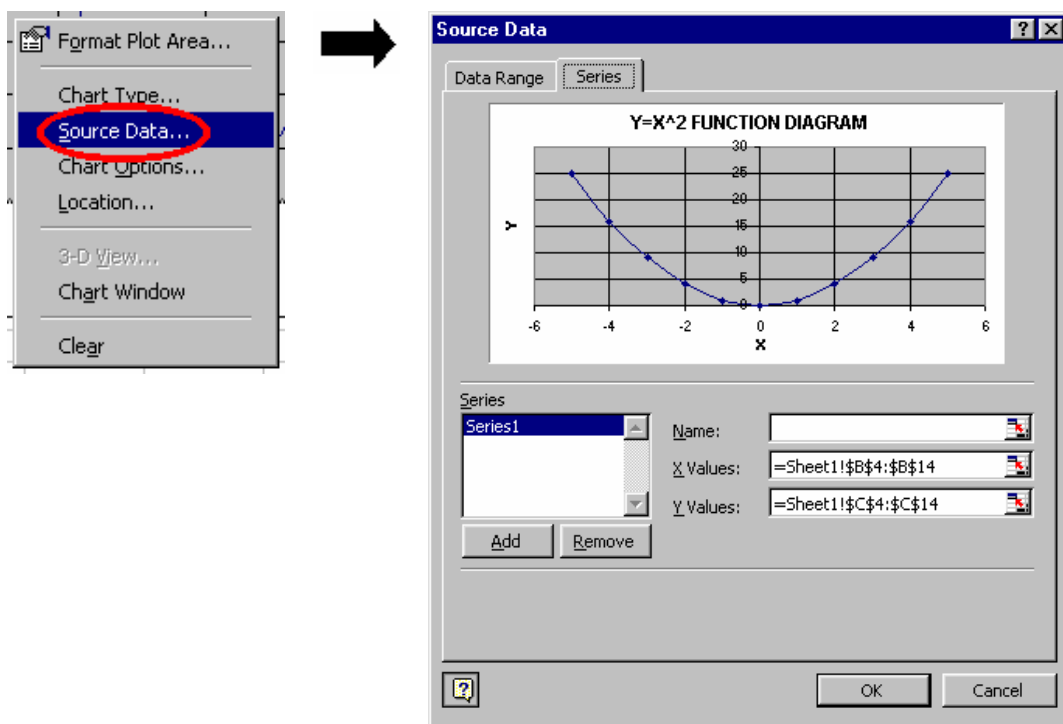
Тэгээд бодолтоо хийнэ. D4 нүдэнд  $=25-B4^2$  гэж оруулаад доошоо хуулахад хангалттай:

2	$y=25-x^2$	
25	$=25-B4^2$	
16		

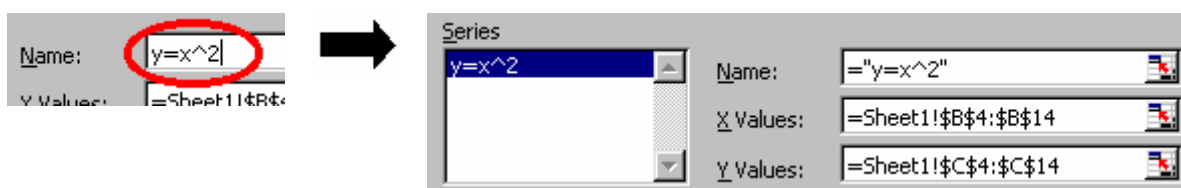


Функцууд	$y=25-x^2$
5	0
6	9
9	16
4	21
1	24
0	25
1	24
4	21
9	16
6	9
5	0

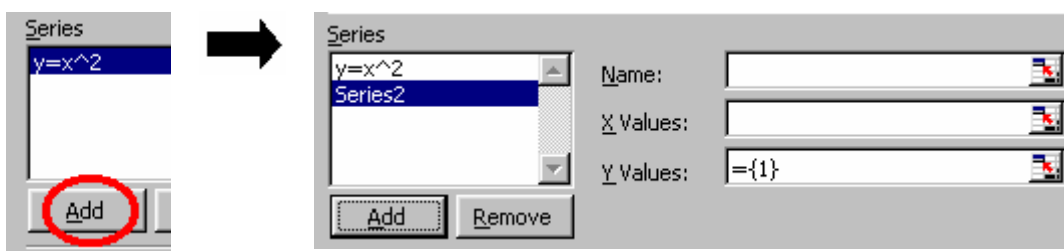
Одоо графикаа сонгоод, хулганы баруун товч дарж, гарч ирсэн цэснээс Source Data... командыг сонгоно (өмнөх бүлгийн төгсгөлийг хар). Ингэхэд Chart Wizard-ын хоёрдугаар цонхны Series самбар гарч ирэх болно:



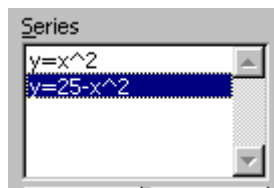
Одоогийн байдлаар энд Series1 гэсэн ганц график байгаа. Юуны өмнө энэ графикаа “ $y=x^2$ ” гэж нэрлэе:



Одоо Add товчийг дарж Series 2 гэсэн шинэ цуваа үүсгэнэ:



Энэ цуваагаа “ $y=25-x^2$ ” гэж нэрлэе:



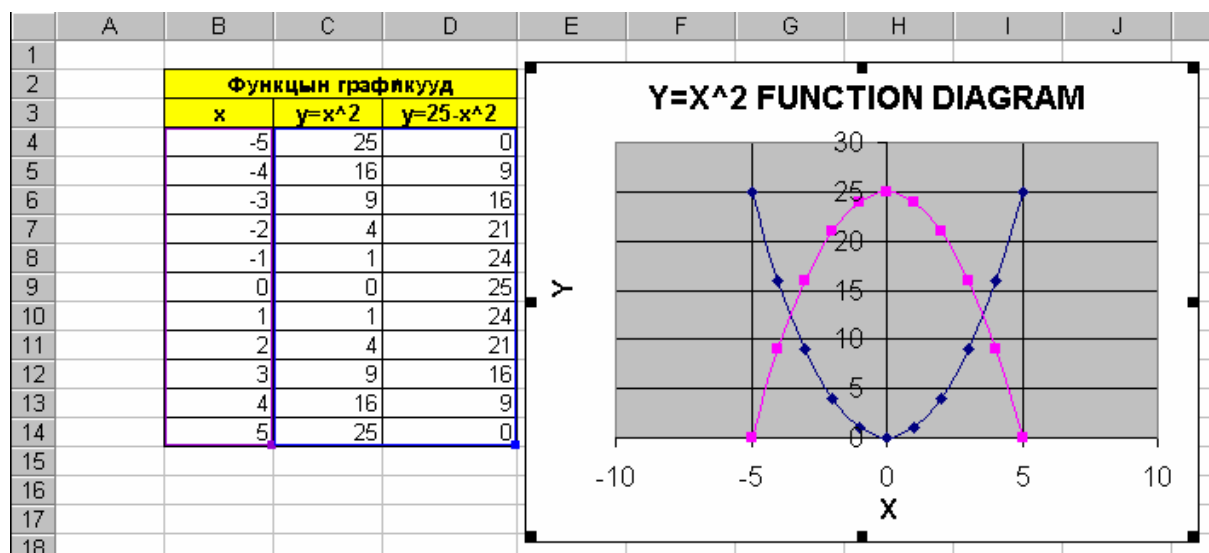
Гэсэн ч координатын хавтгай дээр өмнөх график л дангаараа харагдах болно. Яагаад гэвэл цувааны тоон өгөгдлүүдийг зааж

өгөөгүй байгаа билээ. Тиймээс шинэ цувааны x ба y-ийн утгууд орших мужийн хаягийг харгалзах цонхнуудад оруулах хэрэгтэй. Үүнийг дараах зурагт харуулав:

X Values:

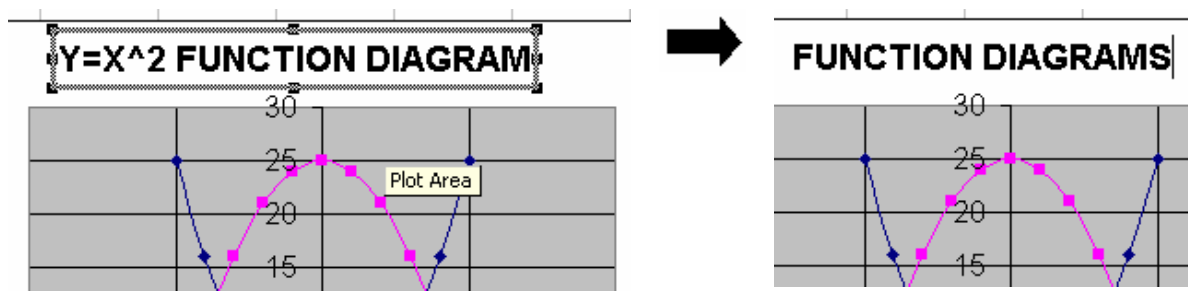
Y Values:

Бичлэгийн хэлбэрийг харахад хамгийн эхлээд (=) тэмдэг, араас нь ажлын хуудасны нэр, тэгээд яг мужийн хаягийг оруулсан байна. Өгөгдлийн хаягийг заавал ийм хэлбэрээр бичиж оруулахыг Chart Wizard шаарддаг. Эс тэгвээс алдаа заана. Зөв оруулсан тохиолдолд дээд талын жишээ цонхонд хоёр дахь график гарч ирэх болно. Бүх үйлдлийг зөв гүйцэтгэсэн бол Ок дарж, үйлдлээ дуусгая. Ингэхэд бидний бодуулсан хоёр функцын график нэг хавтгай дээр давхар байгуулагдан гарч ирнэ:

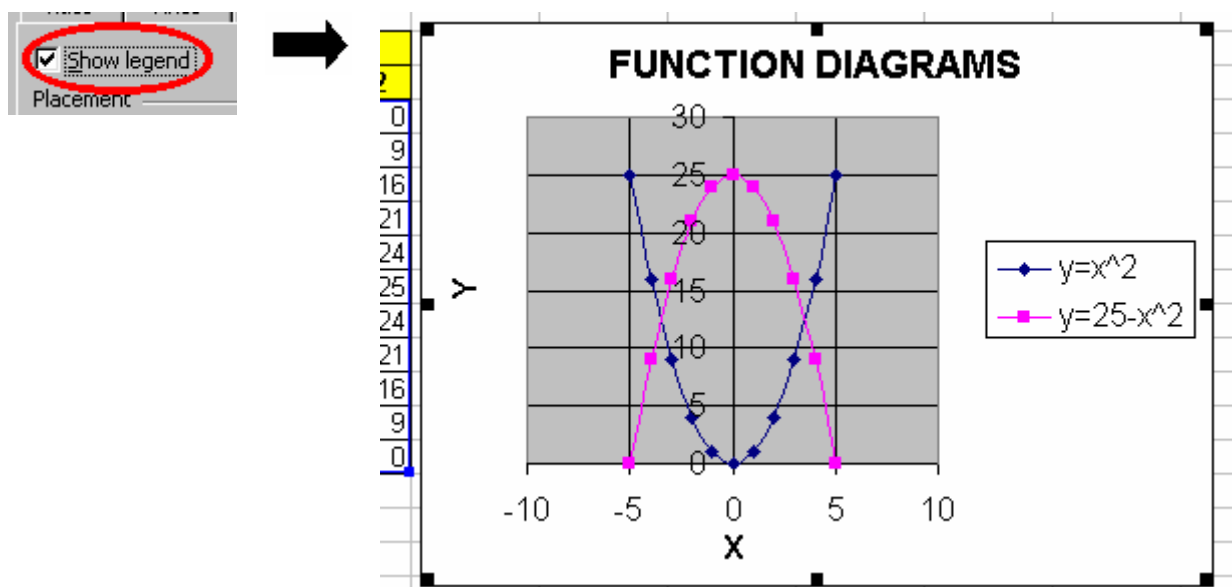


Хоёр дахь график эхнийхээс өөр (ягаан) өнгөөр зурагдсан байна. Хэрэв гурав дахь график нэмж зурвал өмнөх хоёроос өөр өнгөтэй байх нь илэрхий.

Одоо графикийн зарим нэг нэмэлт тохиргоо хийе. Тухайлбал графикийн гарчигийг сольё. Үүний тулд заавал Chart Options цонхны Titles самбарыг гаргах шаардлагагүй. Ердөө графикийн гарчгийг хулганаар дарж идэвхжүүлээд, дотор нь хулганы товчийг нэг дарахад хангалттай. Курсор анивчин гарч ирж, засвар хийх боломжтой болно. Гарчгийг “FUNCTION DIAGRAMS” болгоё:



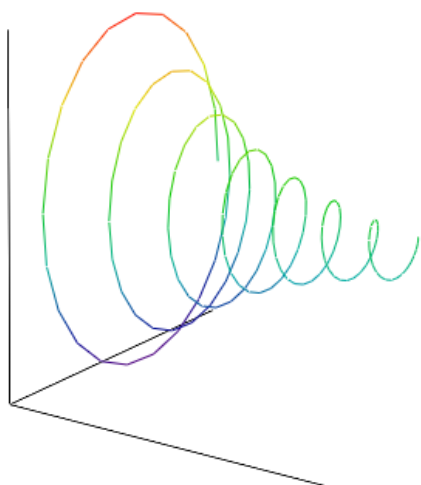
Мөн график дээрээ тайлбар (Legend) нэмье. Үүний тулд харин Chart Options цонхны Legend самбарыг дуудаж, Show legend сонголтыг тэмдэглэх хэрэгтэй. Гарч ирэх тайлбар нь графикуудын нэр байх болно:



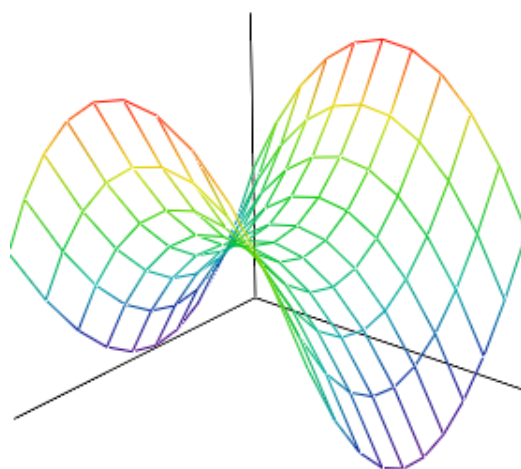
Дээр дурдсан жишээнүүдэд бид дандаа тэгш өнцөгт декартын координатын системийг авч үзэж байна. Гэвч заримдаа байгуулах муруйн тэгшитгэл өөр тооллын системд, тухайлбал туйлын координатын системд (**polar coordinate**) өгөгдсөн байвал яах вэ? Excel-ийн графикийн санд туйлын координатын хавтгай байхгүй учир бид эхлээд зайлшгүй координатын хувиргалт хийж, бүх тэгшитгэлийг декартын координатад шилжүүлсний дараа бодолтыг гүйцэтгэж, график байгуулна.

## 23. 3 хэмжээст график байгуулах

Хавтгай дээр график байгуулах үйлдлийг илүү өргөтгөж, огторгуйд график байгуулах тохиолдлыг сонирхоё. Өөрөөр хэлбэл 2 хэмжээст декартын координатын системээс 3 хэмжээст декартын системд шилжиж үзье. Энэ тохиолдолд графикийн нэг цэг гурван координатаар тодорхойлогдоно. Тэдгээрийг нь  $x$ ,  $y$ ,  $z$  хэмээн нэрийдье. Ер нь бол үндсэн хоёр төрлийн 3 хэмжээст график байдаг нь **3D Scatter xyz-график** буюу 3 хэмжээст муруй, **Surface-график** буюу 3 хэмжээст гадаргуу юм.



3 хэмжээст муруй (Curve)



Гадаргуу (Surface)

Excel програмын графикийн санд зөвхөн Surface-график байдаг. Үүнийг нь хэрхэн ашиглах талаар ярилцъя.

Ямар нэг  $z$  гэсэн хэмжигдхүүн  $x$  ба  $y$  гэсэн өөр хоёр хэмжигдхүүнээс хамааран өөрчлөгдөж байна гээ. Ингэхдээ  $x$  ба  $y$  нь нэг нэгээсээ үл хамааран хувьсдаг байг.  $z$ -ийн ийм хамаарлыг хоёр хэмжээст функц хэмээн тодорхойлоод,  $z=f(x,y)$  гэж тэмдэглэж болно. Тэгвэл энд  $x,y$  нь чөлөөт хувьсагчид,  $f(x,y)$  нь хамаарлын функц,  $z$  нь функцын утга болох ба түүний график дүрслэл нь гадаргуу байна.

Excel дээр  $z=f(x,y)$  хамаарлыг зуруулахын тулд бид түүнээс  $z_{ij}=f(x_i,y_j)$  ( $i=1..N$ ,  $j=1..M$ ) гэсэн төгсгөлөг олонлогийг байгуулах ёстой юм. Үүнийг хүснэгтлэн харуулваас:

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	...	$x_N$
$y_1$	$z_{1,1}$	$z_{1,2}$	$z_{1,3}$	...	$z_{1,N}$
$y_2$	$z_{2,1}$	$z_{2,2}$	$z_{2,3}$	...	$z_{2,N}$
$y_3$	$z_{3,1}$	$z_{3,2}$	$z_{3,3}$	...	$z_{3,N}$
...					
$y_M$	$z_{M,1}$	$z_{M,2}$	$z_{M,3}$	...	$z_{M,N}$

Хамгийн эхний мөрийн дагууд х-ийн утгууд, хамгийн эхний баганын дагууд у-ийн утгууд цуварч байрласан байна. Эдгээрээс дотогш орших мөр багануудын огтлолцол дээр дандаа z-ийн утгууд байрлах ажээ. z-ийн хэдэн утга байх вэ? N\*M тооны утга байна.

Жишээ болгож  $z=x^2-y^2$  функцын графикийг байгуулъя. x нь [-5,5] завсарт, у нь [-4,4] завсарт хувьсдаг байг. Тэгвэл  $x_i$  ( $i=1..11$ ),  $y_j$  ( $j=1..9$ ) гээд z-ийн  $11*9=99$  утгыг бид олох ёстой. Ингээд дээр үзүүлсэн хүснэгтийг дараах байдлаар хийнэ:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2		2 хэмжээст функцын график байгуулах													
3		$z=x^2-y^2$	x												
4			-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5		
5		y	-4												
6			-3												
7			-2												
8			-1												
9			0												
10			1												
11			2												
12			3												
13			4												

Одоо z-ийн утгуудыг бодож олох хэрэгтэй. Үүний тулд D5 нүдэнд  $=D\$4^2- \$C5^2$  гэж оруулна. Энэ томъёонд, x ба у-ийн эхний утгыг агуулсан нүднүүдийн хаягийг нийлмэл хэлбэрээр бичиж байна. Эхний хаягт мөрийн дугаарыг, хоёр дахь хаягт баганын дугаарыг тогтмол гэж авсан байна. Дараа нь энэ томъёогоо мөрийн дагууд N5 нүдийг хүртэл хувилна. Үр дүнд нь,  $y_1$  ба  $(x_1..x_{11})$ -д харгалзсан  $(z_{1,1}..z_{1,11})$  утгууд бодогдсон байх болно:

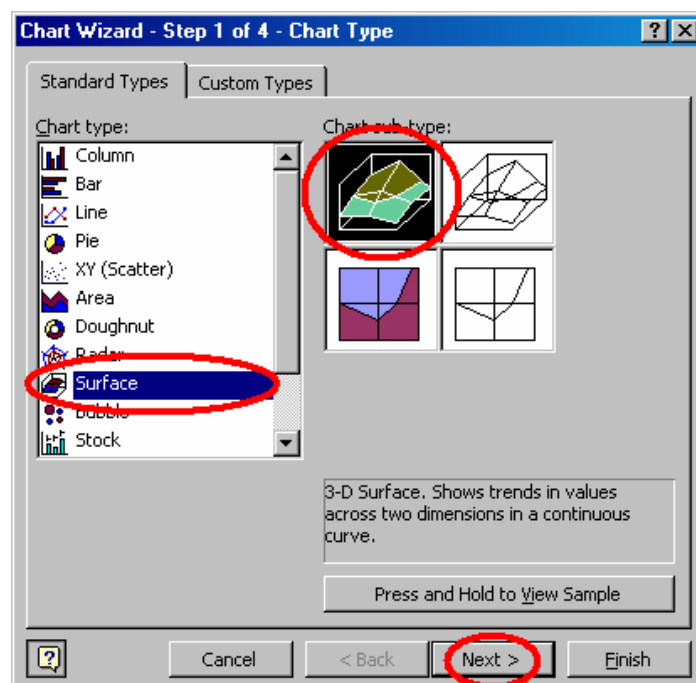
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2		2 хэмжээст функцын график байгуулах													
3		$z=x^2-y^2$	x												
4			-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5		
5		y	-4	9	0	-7	-12	-15	-16	-15	-12	-7	0	9	
6			-3												
7			-2												
8			-1												
9			0												
10			1												
11			2												
12			3												
13			4												

Харин одоо D5:N5 мужийг бүхэлд нь сонгож (хэрэв сонгогдоогүй бол) доошоо D13:N13 мужийг хүртэл Autofill хийх хэрэгтэй. Үр дүнд нь z-ийн бүх утга бодогдоно:

2 хэмжээст функцийн график байгуулах												
$z = x^2 + y^2$		x										
		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	-4	9	0	-7	-12	-15	-16	-15	-12	-7	0	9
	-3	16	7	0	-5	-8	-9	-8	-5	0	7	16
	-2	21	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12	21
	-1	24	15	8	3	0	-1	0	3	8	15	24
	0	25	16	9	4	1	0	1	4	9	16	25
	1	24	15	8	3	0	-1	0	3	8	15	24
	2	21	12	5	0	-3	-4	-3	0	5	12	21
	3	16	7	0	-5	-8	-9	-8	-5	0	7	16
	4	9	0	-7	-12	-15	-16	-15	-12	-7	0	9

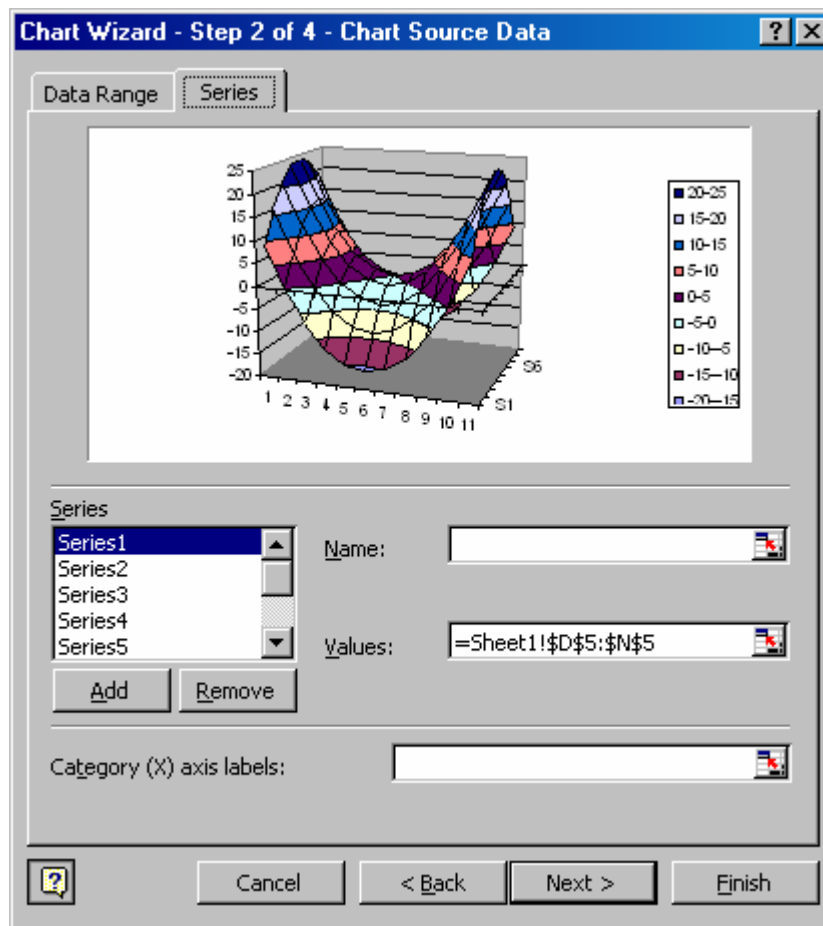
Графикаа зуруулахын тулд D5:N13 мужийг сонгоод (хэрэв сонгогдоогүй бол) Chart Wizard цонхыг гаргана. Энэ цонхонд бид ямар үйлдлүүдийг хийх вэ?

- Графикийн төрлөөс Surface сонголтыг хийнэ. Тэгмэгц 4 дэд төрөл гарч ирнэ. Эндээс эхний 2 нь бидэнд хэрэгтэй. Хамгийн эхний дэд төрөл бол **3-D Surface**. Үүнийг сонгосон үед гадаргуу бүхэлдээ z-ийн утгаас хамааран өөр өөр өнгөөр будагдаж зурагдана. Харин удаах **Wireframe 3-D Surface** төрлийг сонгоход гадаргуу сүлжсэн “утас” хэлбэрийн график болж зурагдана. Бид 3-D Surface -ийг сонгоод Next дарна:

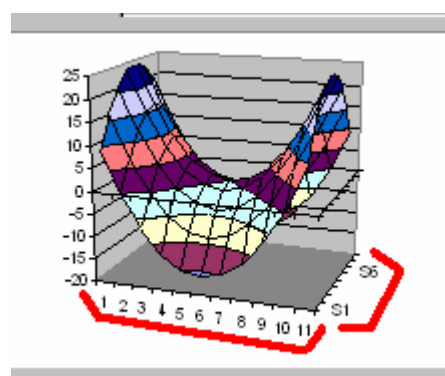


- Гарч ирсэн цонхны Series самбар луу орно. Самбар дараах байдалтай харагдах болно:

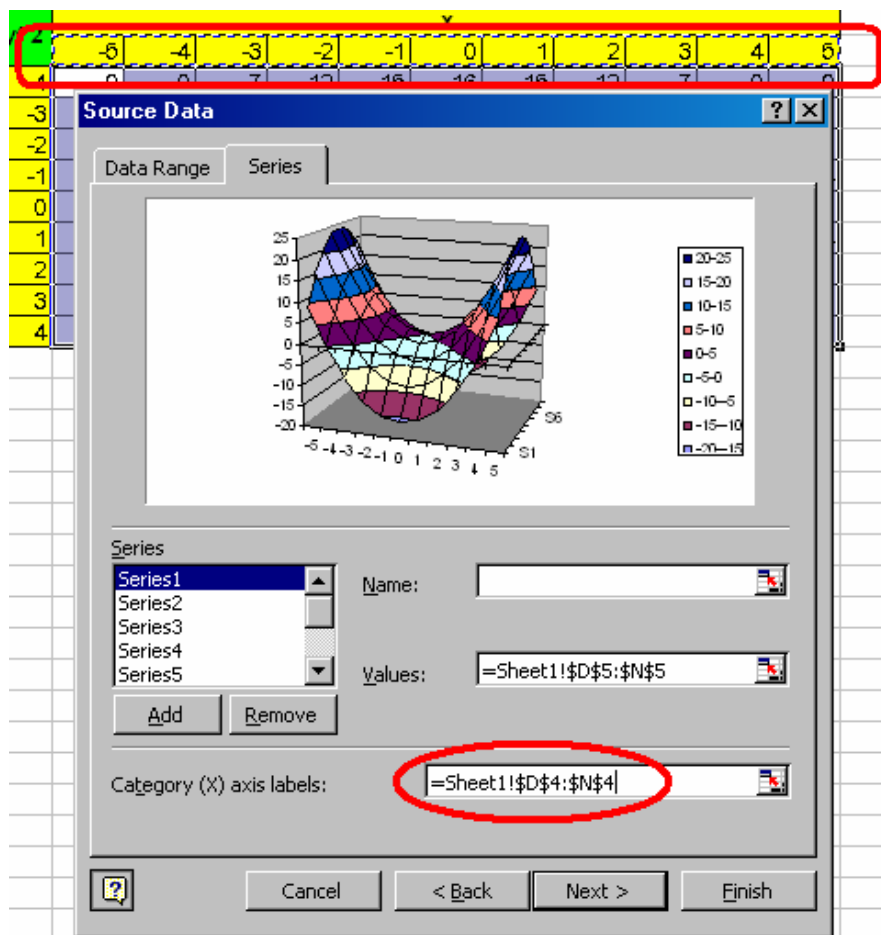




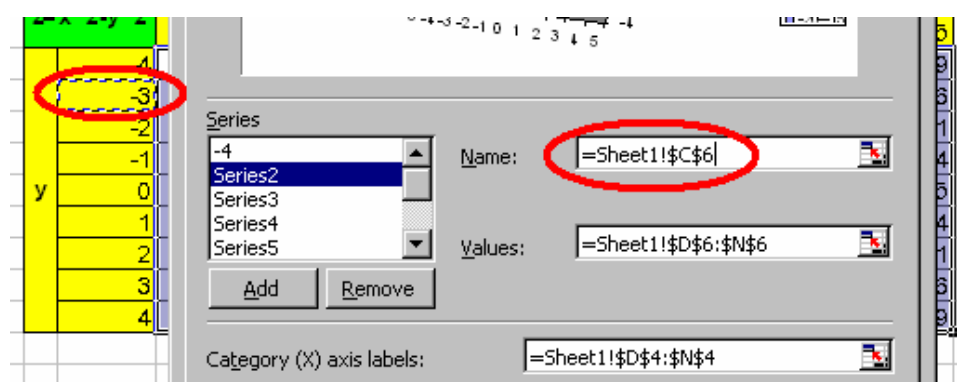
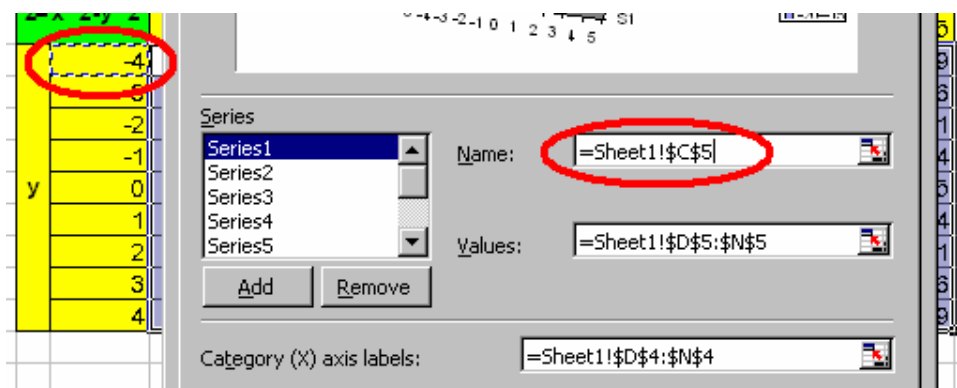
Энэ самбарт бид юу хийх ёстой вэ? Бид х, у-ийн утгыг графикийн координатын тэнхлэгүүд дээр гаргах ёстой. Учир нь, графикийн зурагдаж буй байдлыг харахад, босоо тэнхлэгийн дагууд z-ийн утгууд гарсан боловч хоёр хэвтээ тэнхлэгийн дагууд х, у-ийн утгууд биш шал өөр утгууд гарсан байгаа:



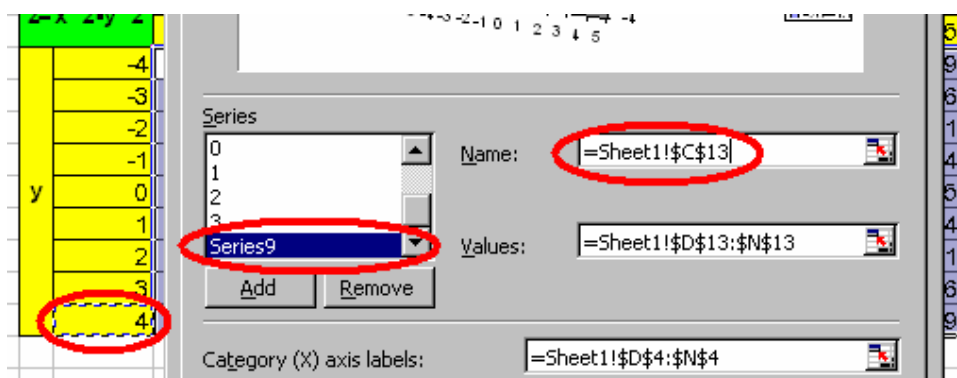
Эхлээд х-ийн утгуудыг оруулна. Үүний тулд Category (X) axis labels (X тэнхлэгийн дагуу байрлах утгууд) талбарт х-ийн утгуудыг агуулсан муж буюу \$D\$4:\$N\$4-ийг зааж өгнө. Ингэхдээ заавал гараас бичиж өгөх албагүй. Эхлээд курсорыг оруулах талбарт аваачсаны дараа ажлын хуудаснаас хулганы тусламжтайгаар D4:N4 мужийг сонгоход хангалттай:



Дараа нь у-ийн утгуудыг оруулна. Series самбарт 1-9 хүртэл дугаарлагдсан 9 цувааны нэр (Series1, Series2, ..., Series9) харагдаж байгаа. Тухайн мөчид сонгогдсон байгаа цувааны утгуудыг агуулсан муж Values талбарт харагдана. Энэ юу гэсэн үг вэ гэхээр, Excel програм бидний сонгосон D5:N13 мужийг нэг бүр нь 11 элементээс тогтох, доош цуварсан 9 цуваа мэтээр авч үзэж байгаа юм. Тиймээс, жишээ нь Series1-ийн хувьд Values талбарт \$D\$5:\$N\$5 буюу ( $z_{1,1}..z_{1,11}$ ) утгууд харагдаж байгаа бол Series2-ийн хувьд \$D\$6:\$N\$6 буюу ( $z_{2,1}..z_{2,11}$ ) утгууд харагдана гэх мэт. Манай тохиолдолд цуваа болгонд у-ийн нэг утга харгалзана. Энэ утгыг Name талбарт оруулж өгөх хэрэгтэй. Үүнийг бид 9 удаа гүйцэтгэнэ. Өөрөөр хэлбэл:



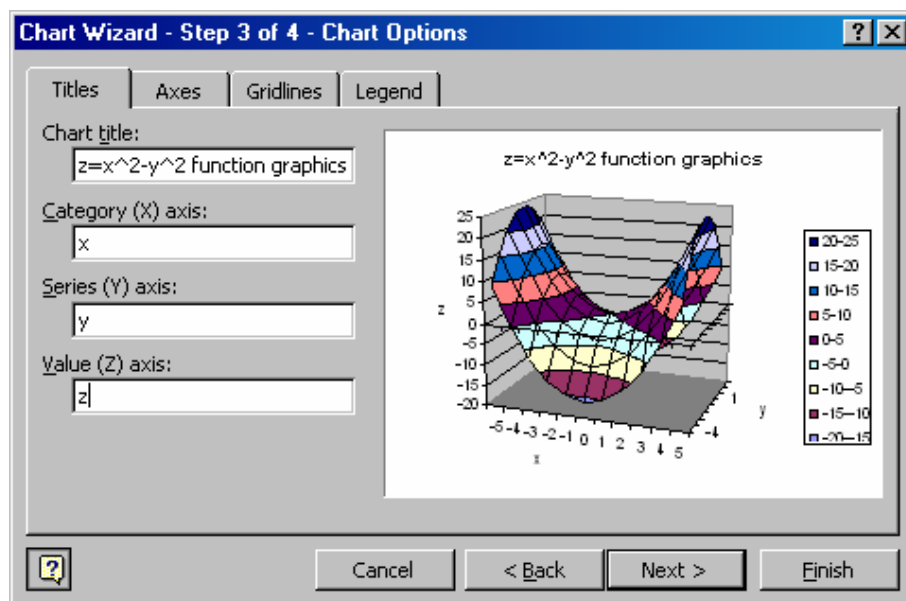
гэх мэтээр оруулсаар, хамгийн сүүлд



гэж оруулах юм

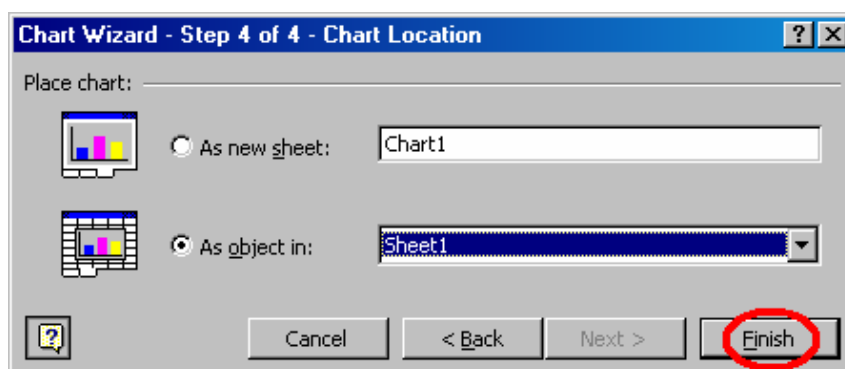
Эцэст нь, графикийн тэнхлэгүүдийн дагуу х ба у-ийн утгууд бичигдэн гарах болно.

3. Байгуулах графиктаа зарим нэмэлт тохиргоог хийж өгнө. Тухайлбал:

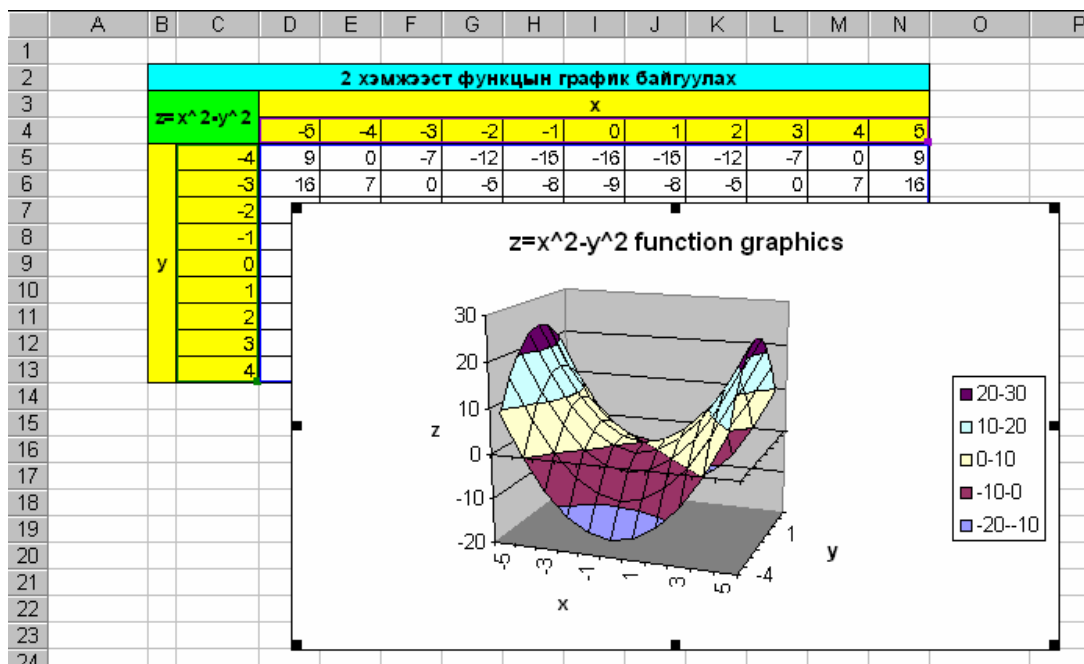


Тэгээд Next дарна.

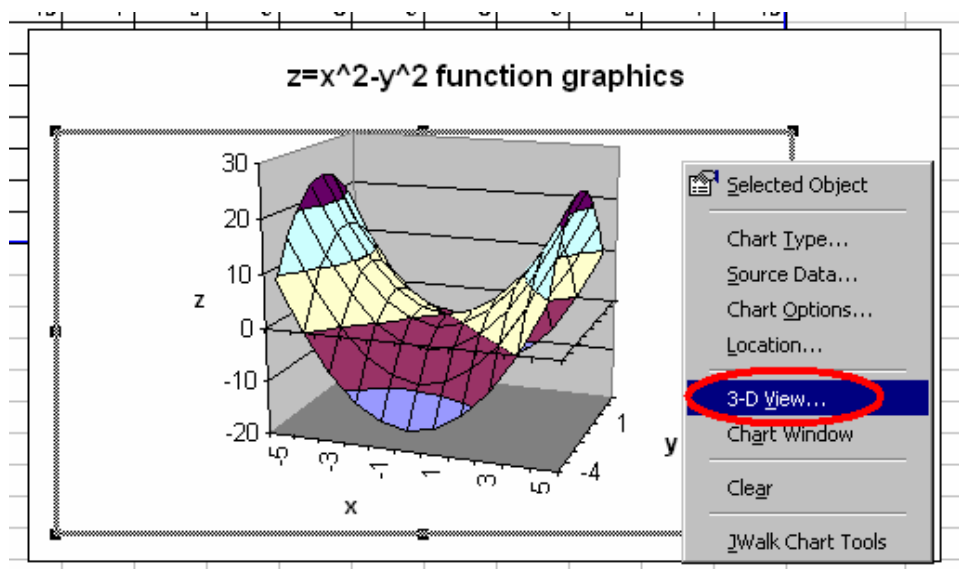
4. Гарч ирсэн цонхыг Finish дарж хаана:



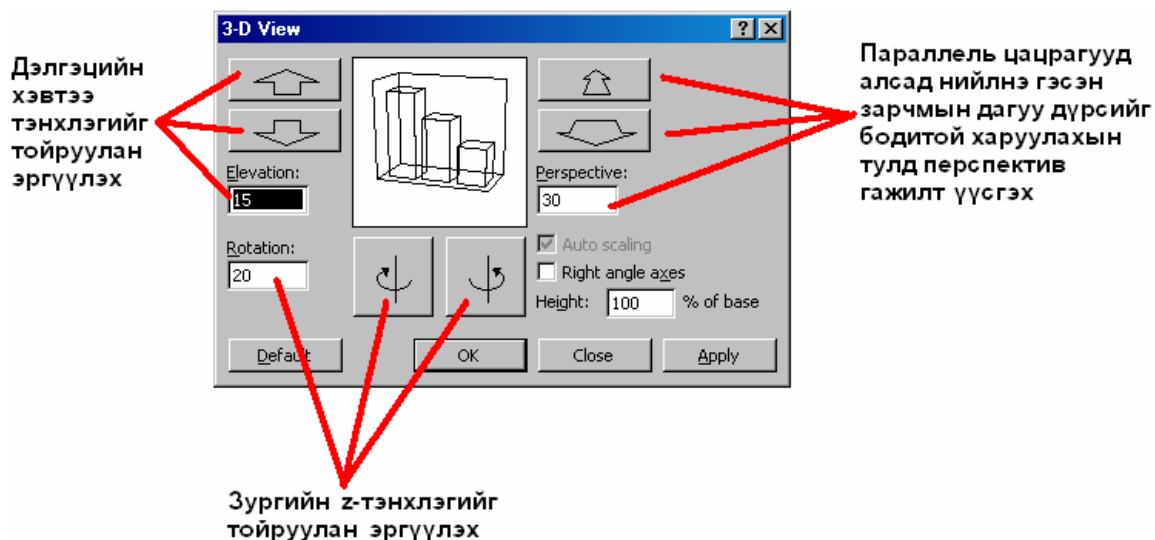
Одоо  $z=x^2-y^2$  функцын график бэлэн боллоо:



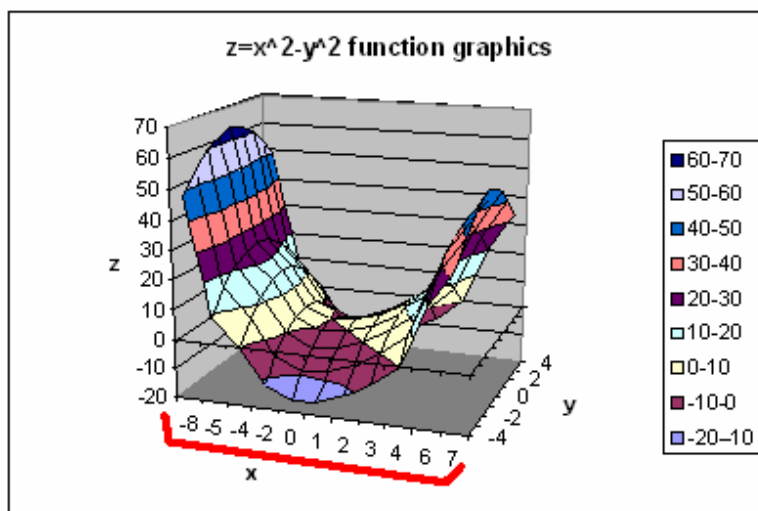
Нэгэнт бид огторгуйд график дүрслэл хийсэн учраас эргүүлэх (rotation), алслуулах (perspective) гэх мэт компьютер графикийн зарим элементийг түүнд хэрэглэж болно. Үүний тулд графикаа сонгоод (хэрэв сонгогдоогүй бол) хулганы баруун товчийг дарж, гарч ирсэн цэсээс 3D-View (3 хэмжээст төрх) командыг сонгох хэрэгтэй:



Ингэхэд гарч ирэх цонх болон түүний үндсэн элементүүдийн товч тайлбарыг дараах зурагт үзүүлэв.



Төгсгөлд нь Excel-ийн Surface-графикийн талаар дараах зүйлийг тодруулан хэлэх хэрэгтэй болов уу. Графикийн  $x$ ,  $y$ -тэнхлэгийн дагуу гаргаж буй утгууд бол жинхэнэ бодитой тоон утгууд биш юм. Excel нь цаанаа тэдгээрийг зүгээр л тэмдэгт (үсэг) мэтээр авч үздэг байна. Тухайлбал, дээрх  $z=x^2-y^2$  функцыг бодуулахдаа  $x$  нь  $-5, -4, -3$  гэх мэтчилэн тогтмол 1 гэсэн алхмаар хувьсалгүй харин  $-8, -5, -4, -2, 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7$  гэж хувьссан байсан бол график:



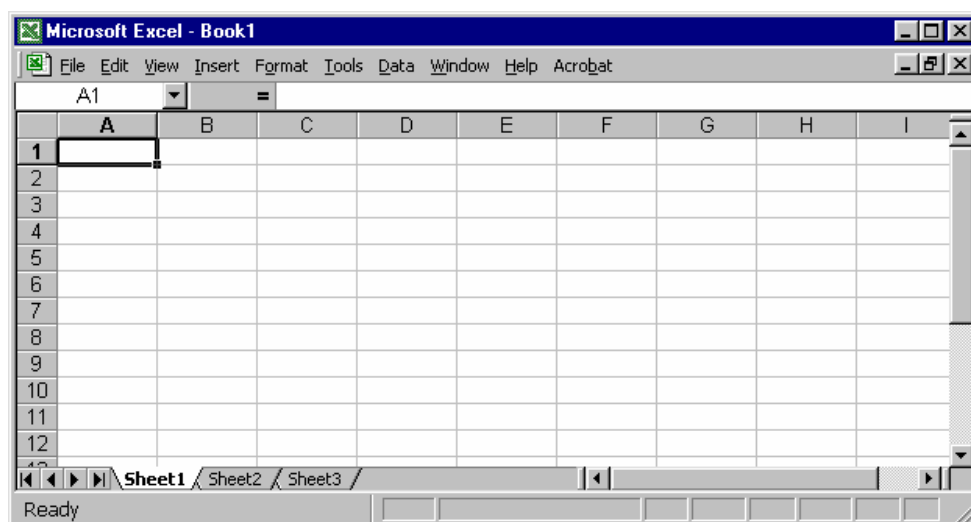
хэлбэртэй болно. Эндээс  $x$ -тэнхлэгийн дагуух утгуудыг харахад бүгдийг тэнцүү зайнд хуваасан байгаа. Гэтэл  $-8, -5$  хоёр 3-аар зөрөөтэй,  $-5$  ба  $-4$  бол 1-ээр зөрөөтэй,  $-2$  нь  $-4$ -өөс 2-оор зөрөөтэй шүү дээ. Ингэж ялгаатай интервалуудыг адил хэмжээтэй зурсан явдал нь Excel тэдгээрийг тоон утга гэж авахгүй байгаад оршино.  $y$ -тэнхлэгийн хувьд энэ нь бас хамааралтай. Тэгэхээр бидний хувьд  $x$ ,  $y$ -тэнхлэг дагуу тоон утгууд оруулсан явдлыг, ердөө л графикаа “бодитой” юм шиг харагдуулахын тулд хийсэн алхам гэж ойлгох хэрэгтэй.

---

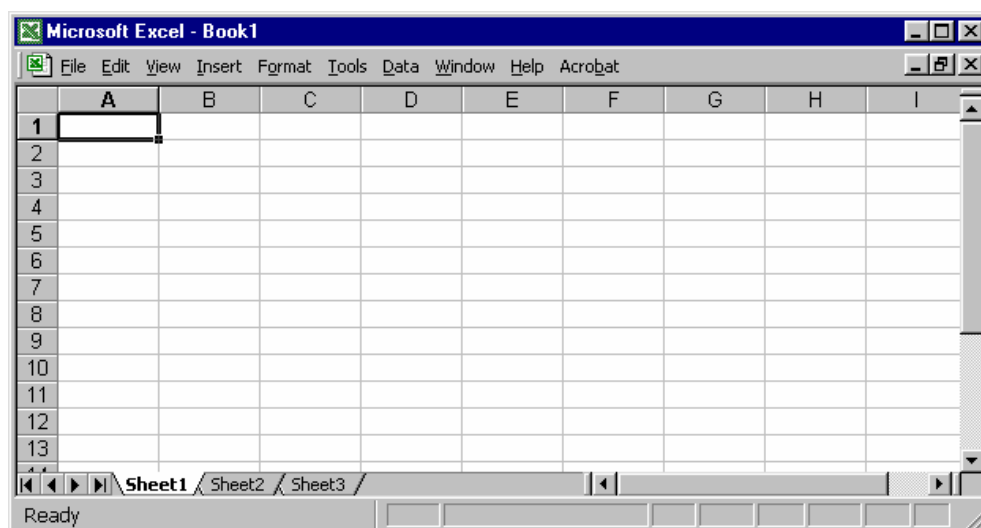
# Дасгалууд

## Бүлэг 1-12

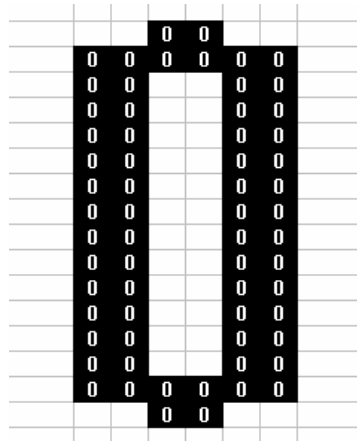
1. Програмын үндсэн цонхыг зурагт үзүүлсэн байдалтай болго:



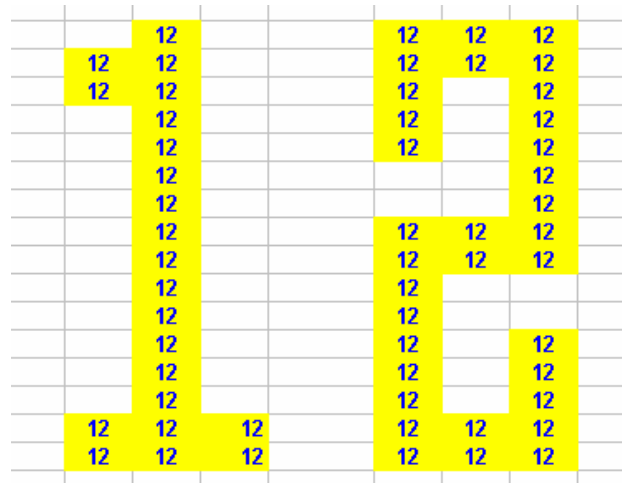
2. Өмнөх дасгалын үргэлжлэл болгоод үндсэн цонхыг дараах байдалтай болго:



3. Дараах зурагт үзүүлсэн дүрсийг хамгийн түргэнээр, өөрөөр хэлбэл хамгийн цөөн үйлдлээр хий:



4. Дараах зурагт үзүүлсэн дүрсийг хамгийн түргэнээр, өөрөөр хэлбэл хамгийн цөөн үйлдлээр хий:



5. Өмнөх 3 ба 4-р дасгалуудаар хийсэн дүрсүүдээ өөр хуудсанд байрлуул. Өөрөөр хэлбэл “0” нь Sheet1 дээр байгаа бол “12”-ыг Sheet2-т зөөж тавь.
6. Шинэ ажлын хуудас руу орж, бүхэлд нь хүснэгтэл, өөрөөр хэлбэл бүх нүдэнд хүрээ хий:

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

7. Тавьсан хүрээнийхээ шугамыг тод, бүдүүн, цэнхэр өнгөтэй болго:



	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

8. Буцаагаад хүрээгээ арилга.
9. Өмнөх дасгалуудыг ажилласан ажлын дэвтрээ mybook.xls гэж хадгал.
10. numbers.xls гэсэн ажлын дэвтэр шинээр үүсгэж, дараах өгөгдлүүдийг зурагт үзүүлсний дагуу оруул:

	1
	0.23
	0.061
	1.1
	0.89
	0.01

Тэгээд зөвхөн эдгээр өгөгдлөө ашиглаад (шинээр өгөгдөл бичиж оруулахгүйгээр) дараах хүснэгтийг хий:

Тоогоор	Хувилар	Мөнгөөр
1	100.0%	\$ 1.00
0.23	23.0%	\$ 0.23
0.061	6.1%	\$ 0.06
1.1	110.0%	\$ 1.10
0.89	89.0%	\$ 0.89
0.01	1.0%	\$ 0.01

11. famous\_scientists.xls гэсэн ажлын дэвтэр шинээр үүсгэж, дараах хүснэгтийг хий:

Суут эрдэмтэд		
№	Нэрс	Нээлт
1	Иохан Кеплер	Гаригсын хөдөлгөөний хууль
2	Исаак Ньютон	Бүх ертөнцийн таталцлын хууль
3	Жеймс Максвелл	Цахилгаан, соронзон орны хууль
4	Альберт Эйнштейн	Харьцангуйн онол
5	Нильс Бор	Квант механик
Эдгээр хүмүүс нь физикийн тулгуур хуулиудыг нээсэн агуу физикчид юм.		

Ажлын дэвтрээ хаа.

12.solar\_system.xls гэсэн шинэ ажлын дэвтр үүсгэж, дараах хүснэгтийг хий:

Нарны аймаг			
Гаригийн нэр	Радиус (1000 км)	Масс (кг)	Тайлбар
Нар	695.300	1.97E+30	Од
Буд	2.439	2.39E+23	Дотоод гаригууд
Сугар	6.050	4.91E+24	
Дэлхий	6.378	5.98E+24	
Сар	1.738	7.35E+22	Даруул
Ангараг	3.396	6.58E+23	Гадарг гаригууд
Бархасбадь	71.398	1.90E+27	
Санчир	60.330	5.70E+26	
Тэнгэрийн ван	25.900	8.80E+26	
Далайн ван	24.750	1.04E+26	
Дэлхийн ван	1.500	1.41E+22	

Ажлын дэвтрээ хаа.

13.gravity.xls гэсэн ажлын дэвтр үүсгэж дараах хүснэгтийг хий:

Янз бүрийн өргөргийн далайн товшин дээрх хүндийн хүчний хурдатгал			
Өргөрөг, град.	g, м/с <sup>2</sup>	Өргөрөг, град.	g, м/с <sup>2</sup>
0 (экватор)	9.78030	50	9.81066
10	9.78186	55	9.81504
20	9.78634	60	9.81914
30	9.79321	70	9.82606
40 (~Улаанбаатар)	9.80166	80	9.83058
45	9.80616	90 (Туйл)	9.83216

Ажлын дэвтрээ хаа.

- 14.famous\_scientists.xls, solar\_system.xls, gravity.xls файлуудыг нээ.  
Эхний 2 файлд орших хүснэгтүүдийг хуулаад gravity.xls файлын Sheet2, Sheet3 хуудсанд байрлуул. Тэгээд уг файлаа mytables гэх юм уу эсвэл өөрийнхөө нэрээр өөрчилж хадгал.
- 15.Уг файлынхаа ажлын хуудсуудын нэрийг өөрчил.
- 16.mytables.xls файлд шинэ хуудас нэмж, өөрийн долоо хоногийн хичээлийнхээ хуваарийг хий.
- 17.Шинэ хуудсанд ангийнхаа оюутнуудын анкетыг хий.
- 18.Тодорхой сэдвүүдээр янз бүрийн хэв загвар бүхий хүснэгтүүд байгуулж, хадгал.

---

## Бүлэг 13-20

1. A1:A4 нүдэнд дараах өгөгдлүүд байна:  
A1: “Тооцон”  
A2: “бодогч”  
A3: “Excel”  
A4: “програм”  
Өөр нүдэнд эдгээр өгөгдлийг нэгтгэж бич.
2.  $\sqrt{2^2 + 3^3}$  илэрхийллийг бодуул.
3.  $\frac{1}{\sqrt{2^2 + 3^2}}$  илэрхийллийг бодуул.
4.  $\frac{3^2}{\sqrt[3]{2}}$  илэрхийллийг хэдэн янзаар бичиж оруулж болох вэ?
5. Логик үйлдэл хийж  $1 \times 1 = 1$  илэрхийлэл үнэн болохыг харуул.
6. Логик үйлдэл хийж  $1 \times 2 = 3$  илэрхийлэл худал болохыг харуул.
7.  $2 \times 2 = 6$  харьцаа биелэхгүй болохыг 2 өөр логик үйлдлээр харуул.
8.  $a^{\frac{1}{x}}$  томъёог а ба х-ийн дурын утганд бодох хүснэгт хий.
9. H2 гэсэн хаяг агуулсан G5 нүдийг J7 нүд рүү хуулсан бол:  
А)Хаяг яаж өөрчлөгдөх вэ?  
Б)Энэ хаяг өөрчлөгдөхгүй байхын тулд түүнийг яаж бичих хэрэгтэй вэ?  
В)Хаягийн мөрийн дугаар өөрчлөгдөж, харин баганын дугаар өөрчлөгдөхгүй байхын тулд түүнийг яаж бичих хэрэгтэй вэ?  
Г)Хаягийн баганын дугаар өөрчлөгдөж, харин мөрийн дугаар өөрчлөгдөхгүй байхын тулд түүнийг яаж бичих хэрэгтэй вэ?  
Д)G5-ыг J7 руу хуулах биш зөөсөн бол хаяг яаж өөрчлөгдөх вэ?
10. R34 нүдэнд  $=P34*3+\$R\$7*N34$  гэсэн томъёо байна.  
А)Хэрэв нүдийг F40 нүд рүү хуулсан бол томъёо яаж өөрчлөгдөх вэ?  
Б)Хэрэв нүдийг F40 нүд рүү зөөсөн бол томъёо яаж өөрчлөгдөх вэ?
11. D3 нүдэнд  $=4*\$C3+3*B\$2$  гэсэн томъёо байна.  
А)Хэрэв нүдийг доош нь D4:D6 нүднүүдэд хувилсан бол нүд болгонд томъёо ямар болох вэ?  
Б)Хэрэв нүдийг баруун тийш E3:G3 нүднүүдэд хувилсан бол нүд болгонд томъёо ямар болох вэ?
12. H2 нүдэнд F1 нүдний хаяг байна. Хэрэв томъёог өөр нүд рүү хувилсны дараа хаяг B10 болсон бол аль нүд рүү хувилсан бэ?
13. Хэрэв B3 нүдэнд нэг томъёо байгаад түүнийг B4:B15 нүднүүдэд хувилах болвол хулганы тусламжтайгаар үүнийг яаж хийх вэ?

- 
14. Дэлхийн таталцлын оронд чөлөөт уналт хийж байгаа биеийн координат  $\frac{gt^2}{2}$ , хурд  $gt$  хэмээн тодорхойлогдоно гэж үзээд эхний 20 с-д харгалзах тооцоолох хүснэгт хий. Энд  $g$ -Дэлхийн жи.
15. Өмнөх дасгалыг Саран дээрх биеийн хувьд хий.
16. 1, -2, -5, ... гэсэн тоон цуваа үүсгэ.
17. 1-ээс 10 хүртэлх тооны үржүүлэхийн хүрдийг хий.
18.  $z = x^2 + y^2$  гэсэн 2 хэмжээст функцыг  $x \in [-5, 5]$ ,  $y \in [-5, 5]$  бүх утганд бодуулах тооцоолох хүснэгт хий.
19. Өмнөх дасгалын томъёог  $z = Ax^2 + By^2$  гэж өөрчлөөд тооцоолох хүснэгт хий. Энд  $A$ ,  $B$ -коэффициентууд.

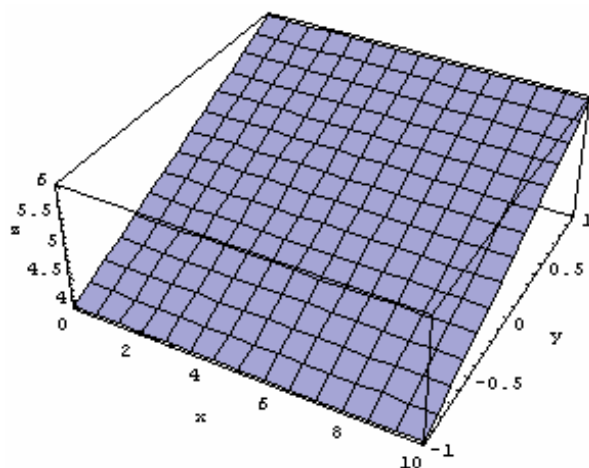
---

## Бүлэг 21-22

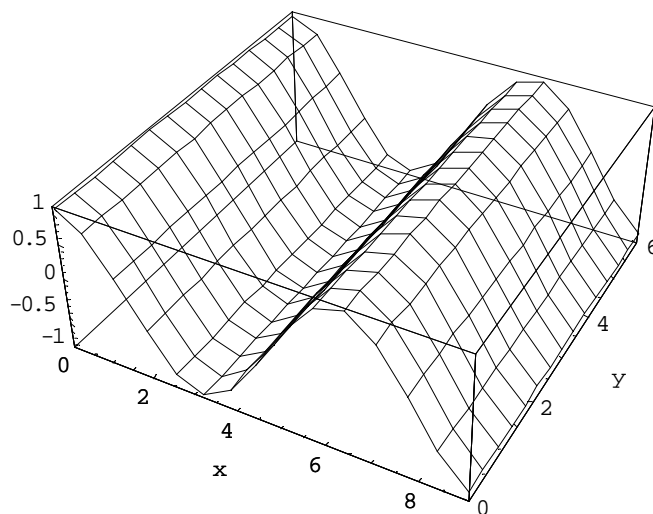
1.  $y = x^3$  зэрэгт функцын графикийг байгуул.
2.  $y = e^x$  экспоненциал функцын графикийг байгуул.
3.  $y = x \sin x$  функцын графикийг байгуул.
4.  $y = (x-1)\sqrt[3]{x^2}$  функцын графикийг байгуул.
5.  $y = \sqrt{x^2-1}$ ,  $y = -\sqrt{x^2-1}$  функцуудын графикийг нэг хавтгай дээр байгуул.
6. Нэг координатын хавтгай дээр  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  гэсэн тригонометр функцуудын графикийг байгуул.
7.  $f(x)$  функц  $[-1,1]$  завсарт дараах байдлаар тодорхойлогджээ:  
 $-1 \leq x \leq 0$  үед  $f(x) = 1+x$ ;  
 $0 \leq x \leq 1$  үед  $f(x) = 1-2x$ .  
Түүний графикийг байгуул.
8. Координатын эх дээр төвтэй, тодорхой  $r$  радиустай тойрог зуруул.
9. Координатын эх дээр төвтэй,  $a$ ,  $b$  гэсэн их, бага тэнхлэгтэй эллипс зуруул.
10. Туйлын координатын системд  $\rho = a\varphi$  ( $a = \text{const}$ ) гэж илэрхийлэгдэх муруйг (Архимедын спираль) байгуул.
11. Туйлын координатын системд  $\rho = a(1 - \cos \varphi)$  ( $a = \text{const}$ ) гэж илэрхийлэгдэх муруйг (кардиоид) байгуул.
12. Их буунаас хэвтээ чигт  $\alpha$  өнцөг үүсгэн буудсан сумны газарт тусах хүртэлх нисэлтийн траекторийг байгуул. Сумны анхны хурд нь  $v_0$ .

## Бүлэг 23

1.  $F(x,y)=x^2-y^2$  функцын график байгуул.  $x$  нь  $[-2,3]$  завсарт 0.5 алхмаар,  $y$  нь  $[0,1]$  завсарт 0.2 алхмаар хувьсана.
2.  $z = \sqrt{x^2 + y^2 + 1}$  функцын графикийг байгуул. Энд  $x$ ,  $y$  нь  $-5$  ба  $5$ -ын хооронд 1 алхамтайгаар өөрчлөгдөнө.
3.  $z = \frac{x^2}{2p} + \frac{y^2}{2q}$  ( $p>0$ ,  $q>0$ ) гэсэн тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэх гадаргууг эллиптик параболоид (эргэлтийн параболоид) гэдэг.  $-4<x<4$ ,  $-4<y<4$  байхад энэ гадаргууг зуруул.  $p$  ба  $q$ -ийн утгыг тусдаа нүднүүдэд, хооронд нь тэнцүү өг.
4.  $x \in [2,2]$ ,  $y \in [-3,3]$  бол  $f(x,y)=(2+\sin x) \cdot \cos(2y)$  функцын графикийг байгуул.
5. Дараах зурагт үзүүлсэнтэй төстэй налуу хавтгайг зуруул.

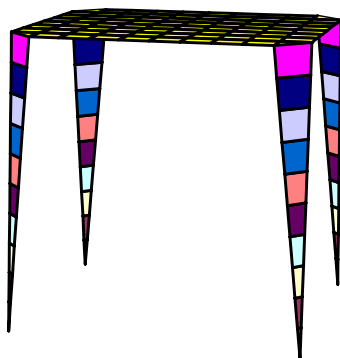


6. Дараах зурагт үзүүлсэн “утсан” (Wireframe) графикийг байгуул.



---

7. Доор үзүүлсэн дүрсийг байгуул.



8. Дараах хүснэгт байна:

x	y	z
-5	1	-124
-3	1	-26
-1	1	0
1	1	2
3	1	28
5	1	126
-5	2	-117
-3	2	-19
-1	2	7
1	2	9
3	2	35
5	2	133
-5	3	-98
-3	3	0
-1	3	26
1	3	28
3	3	54
5	3	152
-5	4	-61
-3	4	37
-1	4	63
1	4	65
3	4	91
5	4	189

Хүснэгтийн өгөгдлүүдийг ашиглан яаж гадаргуу байгуулах вэ?



---

## **Ашигласан материалууд**

1. William J. Orvis, "Excel for Scientists and Engineers", Second Edition, Sybex Inc., 1996.
2. Mary Campbell, "Excel for Windows Answers: Certified Tech Support", Osborne McGraw-Hill, 1994.
3. Джон Уокенбах, "Профессиональное программирование на VBA в Excel 2002", М., Изд. "Вильямс", 2003.
4. Б.Алтанхүү, "Хэмжилтийн үр дүнг компьютер ашиглан боловсруулах", УБ, 2003 он.
5. Ц.Баатарчулуун, Ж.Осоржамаа, "Компьютерын сурах бичиг", УБ, 2000 он.