

Az elmúlt évek során már megismerkedtünk a táblázatkezelő programok használatával; ebben a fejezetben tovább folytatjuk ezeket a tanulmányokat. Az első leckében felidézünk és rendszerezünk azokat az elméleti ismereteket, amelyekre szinte minden esetben szükségünk volt, majd további problémák vizsgálatával bővítjük tudásunkat. A fejezet második részében pedig megismerkedünk azokkal az eszközökkel, amelyeket a táblázatkezelő programok nagy adathalmazok kezelésére kínálnak.

Az alapismeretek áttekintése

Szám, szöveg, logikai típusok



A táblázatkezelők celláiban háromféle adat szerepelhet: **szám**, **szöveg** vagy **logikai érték**. A táblázatkezelők ezeket a típusokat alapértelmezés szerint a cella tartalmának igazításával is megjelenítik: a számokat jobbra zárják, a szöveges adatot balra, a logikai értékeket pedig középre igazítják.

1. példa: Ösztöndíjpályázat

Alábbi példánkban az Irka Iskola alapítványának ösztöndíjpályázatára az aktuális tanévben benyújtott pályázatok összesítését látjuk. Az egyes oszlopok tartalmazzák a tanuló nevét és osztályát; születési dátumát; előző tanév végi átlagát; azt, hogy eddig hány óra közösségi szolgálatot teljesített (X); nyert-e már korábban a pályázaton; most milyen arányban támogatta a kuratórium, illetve hogy ezúttal mennyi ösztöndíjat kapott. (Ha az utolsó oszlop értéke üres, akkor a kuratórium nem támogatta a pályázatot.)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Név	Osztály	Született	Átlag	X	Korábban	Támogatás	Összeg
2	Albert László	12.b	2002.12.11	4,10	49	HAMIS	82%	80 000 Ft
3	Címer Csaba	9.c	2006.08.31	3,67	4	HAMIS	23%	
4	Felsőrákosi Richárd	10.a	2004.03.31	4,10	22	HAMIS	76%	80 000 Ft
5	Kovács Hedvig Anna	10.c	2004.06.23	4,66	12	IGAZ	78%	80 000 Ft
6	Nagy Irma	10.b	2002.07.01	4,50	44	HAMIS	98%	80 000 Ft
7	Tóth Hanga	11.a	2003.08.12	4,80	50	IGAZ	80%	80 000 Ft
8	Zémann Dóra	11.b	2003.06.07	3,14	3	IGAZ	31%	

- ▶ A benyújtott pályázatok összesítése. A táblázatkezelők a szöveges adatokat balra, a számokat jobbra, a logikai értékeket középre zárják

Az A és B oszlopban **szöveges adatokat** látunk. Szöveg bevitele esetén gyakori probléma, hogy a szöveg nem fér ki egy cellába. Ilyenkor bevett megoldás, hogy szélesebbre állítjuk az oszlopot, vagy több sorba tördeljük a cella tartalmát a **Sortöréssel több sorba**  (illetve a **Szöveg tördelése** ) gomb segítségével.

Az F2:F8 tartomány celláiban **logikai értékek** szerepelnek. A logikai érték csak kétféle lehet: IGAZ vagy HAMIS. A táblázatkezelő programok a logikai kifejezéseket is ki tudják értékelni, így például az $(5 > 3)$ képlet eredménye IGAZ.

A C2:E8 és a G2:H8 tartomány cellái **számokat** tartalmaznak. Ha egy szám nem fér ki a cellába, akkor abban a ##### hibaüzenet jelenik meg. A táblázatkezelő programok a számokat egyformán tárolják (az Excel például 15 tizedesjegy pontossággal), azonban többféle **számformátumban** képesek megjeleníteni őket. Az alábbi ábrán a táblázat első adatsorát beállítások nélkül, „általános számformátumban” látjuk:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Név	Osztály	Született	Átlag	X	Korábban	Támogatás	Összeg
2	Albert László	12.b	37601	4,1	49	HAMIS	0,82	80000

► Az előző táblázat első adatsora számformátumok beállítása nélkül

A leggyakoribb számformátumok

Szám: A legegyszerűbb számformátum, amely a számokat ezres tagolással, két tizedesjegy pontossággal jeleníti meg. Ezt a formátumot például a 000 (illetve a 00) paranccsal választhatjuk ki. A tizedesjegyek számát növelhetjük és csökkenthetjük például a $\leftarrow_{00}^0 \rightarrow_{00}^0$ (illetve a $\leftarrow_{00}^0 \rightarrow_{00}^0$) parancs alkalmazásával. Ezt a formátumot használtuk a D oszlopban, ahol a tanulók átlaga két tizedesjegy pontossággal jelenik meg. Ne felejtjük el, hogy a két tizedesjegy csak a megjelenítésre vonatkozik, a tárolt tizedesjegyek száma lehet ennél kevesebb vagy több is. A számok pontosságát adott számú tizedesjegyre például a **KEREKÍTÉS** függvényel módosíthatjuk.

Az alábbi példában a harmadik sor szemlélteti, hogy a második sorban hogyan módosítottuk az első sor adatait. Jól látható, hogy a formátumok módosítása esetén a táblázatkezelő az eredeti értékekkel számol tovább.

	A	B	C	D	E	F	G
1	4,444	3,333	7,777		4,444	3,333	7,777
2	4,4	3,3	7,8		4,4	3,3	7,7
3	$2 \times \leftarrow_{00}^0 \rightarrow_{00}^0$	$2 \times \leftarrow_{00}^0 \rightarrow_{00}^0$	=A2+B2		=KEREKÍTÉS(E1;1)	=KEREKÍTÉS(F1;1)	=E2+F2

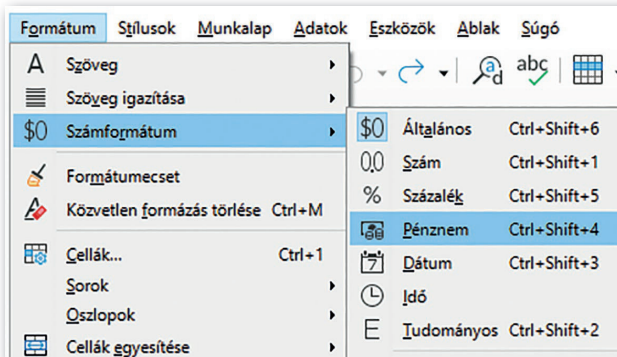
► Az adatokat az 1. sorból a 2. sorba a 3. sorban előírt módon állítottuk elő. Formázáskor a táblázatkezelő az eredeti értékekkel számol tovább

Százalék: Egy szám százalék alakja a szám százszorosa, kiegészítve a százalékjellel (%), például $0,34 = 34\%$. A táblázatkezelő programokba ezt az értéket kétféleképpen vihetjük be. Az egyik lehetőség, hogy beírjuk a szám százszorosát, és utána (szóköz nélkül) a százalékjelet (34%); a másik, hogy beírjuk a számot (0,34), majd a *Százalék %* gomb segítségével alakítjuk százalék formátumúvá. Ezt a formátumot alkalmaztuk a G oszlop celláiban.

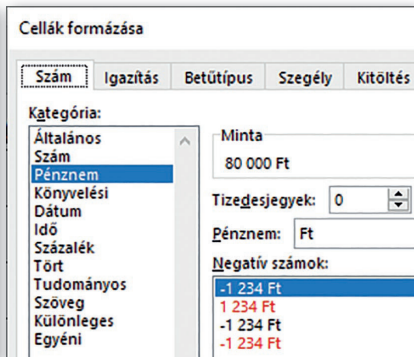
Pénznem: Ha egy számot pénznem formátumúvá alakítunk, akkor a táblázatkezelő program kiegészíti azt a pénznem jelével, illetve a beállításoktól függően ellátja ezres tagolással, esetleg eltérő színnel jeleníti meg a negatív számokat, stb.

A pénznemet beírhatjuk közvetlenül is, például: 123 Ft. Ilyenkor ügyeljünk a szabályos bevételre, mert a szabálytalanul beírt összeget (például 123ft) a táblázatkezelő szöveggént értelmezi! Van olyan táblázatkezelő program, amely külön formátumot tartalmaz arra az

esetre, ha a pénznem jelét és a tizedesvesszőt egymás alá akarjuk rendezni. (Ilyen például a Microsoft Excelben a *Könyvelési* formátum.)



► Pénznem formátum alkalmazása (LibreOffice Calc)



► A pénznem további lehetőségei (Excel)

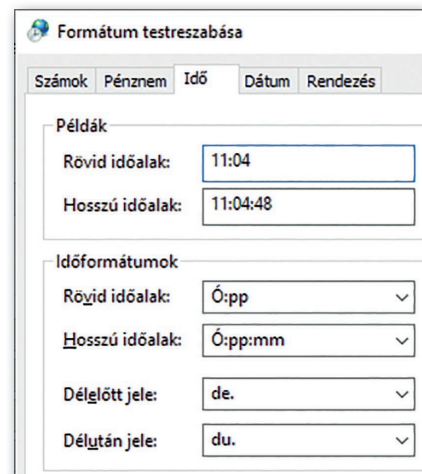
Dátum és idő: A táblázatkezelő programok a hétköznapi életben megszokottól (év-hónap-nap, óra-perc-másodperc) eltérő rendszert alkalmaznak. Itt az *idő egysége az egy nap*, és számozása 1900. január 1. 0:00-val indul (ez az 1,00). Ennek megfelelően például a 30,25 megfelel 1900.01.30. 06:00-nak. A rendszer nagy előnye, hogy két dátum különbsége a köztük eltelt *éjszakák száma* (ha nem tároljuk az órát és a percet). A példából az is látszik, hogy az idő a szám tizedes tört részében tárolódik, és azt fejezi ki, hogy az hányad része a napnak (például a 6:00:00 számformátum esetén 0,25).

A dátumot és az időt is beírhatjuk közvetlenül (ekkor ügyeljünk annak szabályos bevitelére, például az időegységek elválasztójeleire), de nagyon sok dátum- és időformátum közül választhatunk a táblázatkezelő menürendszerében is. A pontos idő beszúrása az aktív cellába a CTRL + SHIFT + . (pont) billentyűkombinációval történik. (LibreOffice Calcban pedig a CTRL + . [pont] billentyűvel lehet beszúrni az aktuális dátumot.)

Ahhoz, hogy helyesen alkalmazzuk a táblázatkezelőkben a dátum- és időformátumokat, illetve ki tudjuk használni az előnyeiket, a táblázatkezelő programok nagyon sok függvényt bocsátanak rendelkezésünkre.

További számformátumok: A *Tudományos számformátum* a matematikában normálalaknak nevezett formátum, csupán kicsit eltérő módon jelenik meg: $6,02 \cdot 10^{23}$ helyett $6,02E+23$. A *Tört formátum* alkalmazásánál pedig a táblázatkezelő az adott tizedes törtet az általunk megadott pontossággal közönséges tört alakban jeleníti meg.

Fontos tudnunk, hogy a táblázatkezelő programok a tizedes tört elválasztójelét (például a tizedesvesszőt), a pénznem jelét (például a Ft-ot), a dátum formátumát (például 2021.03.15) stb. az operációs rendszer területi beállításaihoz veszik.



► Az időformátum beállítása (Windows 10)

Cellahivatkozások, képletek

Ha a cella tartalma képlet, akkor a cellában annak értékét, a szerkesztőlécen pedig magát a képletet látjuk. Ha a cellákban a képletet szeretnénk látni, akkor arra a Microsoft Excelben az ALT + . (pont) billentyűkombinációval válthatunk át. Képlet alkalmazása esetén gyakori a #NÉV? hibaüzenet, amely egy függvény nevének elírására utal.

A képletben lévő cellahivatkozást **relatív cellahivatkozásnak** nevezzük, ha az a képlet másolásakor a másolás irányának megfelelően módosul. Ilyenkor a táblázatkezelő program nem a ténylegesen hivatkozott cellacímét tárolja, hanem annak az aktuális cellához viszonyított helyzetét.

Abszolút cellahivatkozás esetén a cella címe másolásakor nem változik, ekkor a táblázatkezelő program a cella tényleges helyét tárolja.

Az alábbi ábrán látható példa esetén a nettó árat a mennyiség és az egységár szorzatából kapjuk: $D3=B3*C3$, a bruttó ár ennek az áfával megnövelt értéke: $E3=D3+D3*E\$1$.

	A	B	C	D	E
1				Áfa: 27%	
2	Termék	mennyiség (kg vagy l)	nettó egységár	nettó ár	bruttó ár
3	Gletanyag	120	300 Ft	36 000 Ft	45 720 Ft
4	Falfesték	140	350 Ft	49 000 Ft	62 230 Ft
5	Mestertapasz	4	3 600 Ft	14 400 Ft	18 288 Ft
6	Alapozó festék	4	1 700 Ft	6 800 Ft	8 636 Ft
7	Zománccfesték	4	3 300 Ft	13 200 Ft	16 764 Ft

▶ Példa relatív és abszolút cellahivatkozásra: D3-as cella: $=B3*C3$, E3-as cella: $=D3+D3*E\$1$

	A	B	C	D	E	F
1	Munka	Alapter. (m ²)	Anyag (m ²)	Munka (m ²)	Anyag (teljes)	Munkadíj (teljes)
2	Alapozás	100	200 Ft	600 Ft	20 000 Ft	60 000 Ft
3	Glettelés	100	400 Ft	1 000 Ft	40 000 Ft	100 000 Ft
4	Festés	100	500 Ft	1 000 Ft	50 000 Ft	100 000 Ft
5	Csiszolás, tapaszolás	20	800 Ft	3 000 Ft	16 000 Ft	60 000 Ft
6	Mázolás alapozóval	20	400 Ft	1 000 Ft	8 000 Ft	20 000 Ft
7	Mázolás zománccal	20	500 Ft	1 000 Ft	10 000 Ft	20 000 Ft

▶ Példa vegyes és relatív cellahivatkozásra: E2-es cella: $=\$B2*C2$

A **vegyes cellahivatkozásban** az egyik koordináta abszolút, a másik relatív: például $D\$3$ vagy $\$E4$. Másolásakor az egyik koordináta nem változik ($\$3$ vagy $\$E$), a másik viszont igen (D vagy 4). Tipikus felhasználási területe, ha ugyanazt az adatot két különböző értékhez szeretnénk hozzárendelni.

Az ábrán látható példa esetén az alapterületet az 1 m²-re eső anyagköltséggel, majd az 1 m²-re eső munkadíjjal szorozzuk az E és F oszlopokban, így az E2-es cellában az $=\$B2*C2$ szerepel, amely másolással „lefelé” és „jobbra” is helyes marad.

Feladatok

- Mint a kilencedikes digitáliskultúra-tankönyvünk egyik szövegszerkesztés példájában olvashattuk: „Az idő pénz.” (Kitől származik ez az idézet?) Írjuk be a mai dátumot, és alakítsuk át pénz formátumúvá! Hány forintot „ér” a mai nap a táblázatkezelő szerint?
- A számológépek megjelenése előtt a bonyolultabb számítások eredményét táblázatokból keresték ki. Az alábbi példa egy négyzetgyöktáblázat részletét mutatja. Készítsük el vegyes cellahivatkozás alkalmazásával! (Az A oszlopban a szám egészrésze, az első sorban a törtrésze szerepel.)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
2	0	0,0000	0,3162	0,4472	0,5477	0,6325	0,7071	0,7746	0,8367	0,8944	0,9487
3	1	1,0000	1,0488	1,0954	1,1402	1,1832	1,2247	1,2649	1,3038	1,3416	1,3784
4	2	1,4142	1,4491	1,4832	1,5166	1,5492	1,5811	1,6125	1,6432	1,6733	1,7029

Dátum és idő. Szöveges adatok (ismétlés, kiegészítés)

2. példa: Nyári tábor

Az alábbi táblázat az Irka Gimnázium nyári táborainak az adatait tartalmazza. Az adatokat olvassuk be, vagy a vágólapon át illesztjük be a táblázatkezelő munkalapjára a könyv weboldaláról letöltött `taborok.txt` fájlnevről, tabulátorokkal tagolt szöveges állományból! A dátumformátumot a mintának megfelelően alakítsuk ki! Szúrjuk be a megfelelő oszlopokat, és formázzuk meg a táblázatot a mintának megfelelően!

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Kód	Felelős	Helyszín	Típus	Kezdetre		Vége		Napok	Létszám
2		Szabó Ingeborg	Soroksár	némettábor	június 17.		június 19.			24
3		Koczka Richárd	Fonyód	matektábor	június 18.		június 22.			24
4		Csontos Csaba	Sülysáp	kézművestábor	június 21.		június 22.			32
5		Farkas Fábián	Zamárdi	csapatépítés	június 23.		június 25.			32
6		Fekete Lilla	Balaton	biciklitúra	június 23.		június 25.			24
7		Katona Örs	Rezi	sziklamászás	június 25.		június 30.			16

▶ Az Irka Gimnázium nyári táborai. A *Kód* mezőbe a tábor azonosítója kerül; az *F* és *H* oszlopokba a hét adott napjának megnevezése; a *Napok* oszlopba az, hogy hány napig tart a tábor; végül a *Létszám* oszlop tartalmazza a résztvevők maximális létszámát

A *Napok* oszlopban határozzuk meg, hogy hány naposak az egyes táborok! Két dátum különbsége a köztük eltelt éjszakák száma, így az *I2*-es cellában a napok számát például az $=G2-F2+1$ képlettel határozhatjuk meg.

Adjuk meg az *F*, illetve a *H* oszlopban, hogy a tábor kezdete, illetve vége a hét melyik napjára esik! Erre a feladatra több megoldással is találkoztunk, például:

- A **SZÖVEG** függvény a dátumból közvetlenül megadja a hónap vagy a hét napjának nevét. A paraméterezés a táblázatkezelő programtól függően eltérhet, például az *F2*-es cellában Microsoft Excel esetén: `=SZÖVEG(E2;"nnnn")`, LibreOffice Calc esetén pedig: `=SZÖVEG(E2;"nnn")`. Az eredmény szöveges adat lesz.
- Alkalmazhatunk egyéni formátumot is. Ekkor például a *H2*-es cellába az `=G2` másolható képlet kerül, míg a *H* oszlopban alkalmazott egyéni formátum: "nnnn" (Microsoft Excel), illetve "nnn" (LibreOffice Calc).
- Használhatjuk a **HÉT.NAPJA** függvényt, amely a nap sorszámát adja vissza (a vasárnap az 1-es). A sorszámból pedig egy segéd táblázattal, keresőfüggvény segítségével (például **FKERES**) kereshetjük vissza az adott sorszámú nap nevét.

3. példa: Vásárlási kedvezmény

Egy áruházlánc annyi százalék kedvezményt ad a vásárlóknak, ahányadik hónapban születtek. A kedvezményt azonban csak akkor vehetik igénybe, ha a vásárlás összege forintban kifejezve meghaladja a születési évüket. A kedvezmény igénybevételéhez a vásárlónak meg kell adnia a születési idejét. Az adatok egy részletét a következő ábrán láthatjuk. Határozzuk meg a kedvezmény összegét!

	A	B	C	D	E
1	Vásárlás	Születési idő	Év	Hónap	Kedvezmény
2	11 200 Ft	1988.12.28	1988	12	1 344 Ft
3	1 400 Ft	2002.03.14	2002	3	
4	5 600 Ft		1900	1	
5	4 760 Ft	2006.10.01	2006	10	476 Ft
6	8 888 Ft	2008.08.08	2008	8	711 Ft

- A vásárlási kedvezmény a születési évtől és hónaptól függ, ezeket a C és D oszlopban állítjuk elő

A születési időt dátumként kezeljük, amely ténylegesen az 1900. 01. 01. óta eltelt idő napokban kifejezve, így ez a 2020-as évben egy 40 000 és 50 000 közé eső szám. Ebből a születés évét többféleképpen is meghatározhatjuk:

- Alkalmazhatjuk ezúttal is a **SZÖVEG** függvényt. Sajnos ekkor az évszámot szöveggé kapjuk, amellyel csak akkor tudunk tovább dolgozni, ha számmá alakítjuk. (Ezt például az **INT** függvénnyel tehetjük meg.)
- Egy másik megoldás lehet, hogy a napok számát elosztjuk 365-tel. Ekkor azonban ügyelnünk kell a szökőévekre is.
- Egy újabb lehetőség, hogy a táblázatkezelők beépített függvényeit alkalmazzuk: egy időpontból a megfelelő értékeket az **ÉV**, **HÓNAP**, **NAP**, **ÓRA**, **PERCEK**, valamint az **MPERC** függvények adják vissza számként.

Mintapéldánkban így a C2-es cellába például az `=INT (SZÖVEG (B2 ; "éééé"))`, míg a D2-es cellába például az `=HÓNAP (B2)` képlet kerülhet. (LibreOffice Calc esetén "éééé" helyett "YYYY"-t kell írunk.) Végül az E2-es cellában a kedvezmény mértékét például a következő képlettel határozhatjuk meg:

`=HA (ÉS (B2<>""; A2>C2) ; A2*D2/100 ; "")`

Hasonló módon, az év, hónap és nap sorszámából a dátumot például a **DÁTUM** függvény, míg az órából, percből és másodpercből az időt például az **IDŐ** függvény adja vissza.

4. példa: Szöveges adatok kezelése

A nyári táborok adatait a szervezők közzéteszik az iskola weblapján. Az iskola dinamikus webet használ, az adatok pedig egy adatbázisba kerülnek, amely lehetővé teszi a tanulók online jelentkezését. Az adatbázisban az egyes táborok azonosításához a rendszergazda egy kódot generál, amely a tanár vezeték- és utónevének első két betűjéből áll, végig csupa kisbetűvel. Készítsük el ezt a kódot az A oszlopban! (A megoldás során érdemes segédcsoportokat használnunk.)

Monogramkészítéssel már a kilencedik évfolyamon is találkoztunk. Ott ehhez a következő szövegkezelő függvényeket alkalmaztuk: **BAL** (a vezetéknev első két betűjéhez), **SZÖVEG.KERES** (a szóköz helyének megkereséséhez), **KÖZÉP** (a szóköztől számított két betű kivágásához), **JOBB** (a szöveg jobb oldalán lévő karakterek visszaadásához). Így esetünkben például a Q2-es segédcellába a következő képletet írhatjuk:

`=BAL (B2 ; 2) &KÖZÉP (B2 ; SZÖVEG.KERES (" "; B2) +1 ; 2)`

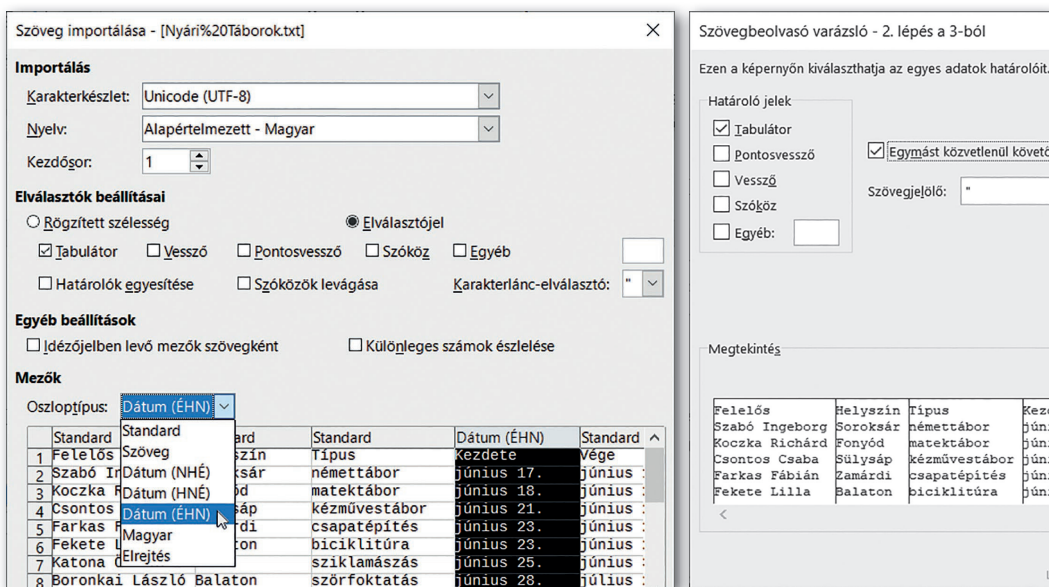
Ez a képlet még vegyesen használja a kis- és nagybetűket. A szöveget kisbetűssé például a **KISBETŰ**, végig csupa nagybetűssé pedig a **NAGYBETŰS** függvénnyel alakíthatjuk. Az A2-es cellába tehát a következő képletet írhatjuk: `=KISBETŰ (Q2)`.

Szöveges adatot tartalmazó oszlopok kezelésénél gyakran gondot okozhatnak a fölösleges szóközök (például a dupla szóköz a vezeték- és utónév között vagy a „láthatatlan”, fölösleges szóköz a szöveg végén). A fölösleges szóközöket a szövegből a **KIMETSZ** függvény távolítja el. (A függvény a szöveg „belsejében” is csak egy-egy szóközt hagy meg.)

Adatok importálása, beillesztése

A táblázatkezelő programok a saját formátumukon kívül többnyire más formátumokat is alapértelmezetten kezelnek. Például a Microsoft Excel és a LibreOffice Calc egymás fájljait általában minimális hibával be tudják olvasni, illetve hasonlóan jól kezelik a tabulátorokkal (*txt*) vagy a vesszővel (*csv*) tagolt szöveges állományokat is.

Az alapértelmezett formátumoktól eltérő esetekben a táblázatkezelők általában „váráslókkal” támogatják az adatok beolvasását. Ezek a segédprogramok többnyire automatikusan elindulnak a fájl megnyitásakor. Bár a beolvasás menete programonként eltérő, mindig megadhatjuk a fájl kódolását, a cellákat elválasztó jeleket, illetve segítséget kapunk a különleges adatok (például dátum) beolvasásához is.



- ▶ Szöveg importálását a LibreOffice Calc (balra) egy lépésben, a Microsoft Excel (jobbra) három lépésben végzi el; az ábrán a 2. lépést látjuk

Az adatokat legkényelmesebben a vágólapon át másolhatjuk be. Az adatok vágólapon át történő bemásolásakor – az adatok származási helyétől függően – több probléma is előfordulhat. Ezért egyes programokban (például a LibreOffice Calc) ilyenkor automatikusan elindul a szöveg importálása funkció.

Gyakori probléma, hogy tizedesvessző helyett tizedespont van, illetve hogy a számok ezres tagolására nem törhető szóközt (ALT + 0160 kódú karakter) használtak. A probléma egyszerűen javítható az adott oszlopban a karakterek cseréjével, első esetben tizedesvesszőre, második esetben üres karakterre.

A másik gyakori probléma, hogy a speciális karakterekkel (például vessző, pontosvessző, szóköz) tagolt adatok egy oszlopba kerülnek. Ezért a táblázatkezelő programok menüből elérhető parancsot tartalmaznak az adatok szétválasztására is, amelyet például az *Adatok > Szövegből oszlopok* (illetve az *Adatok > Szöveget oszlopokba*) menüponttal érhetünk el. Az elinduló „varázsló” hasonlít a szöveg importálását segítő funkcióhoz. Ezt a parancsot mintapéldánkban a vezeték- és utónév szétválasztására is használhatjuk, ha elválasztójelként a szóközt adjuk meg.

Feladatok

1. A nyári táborokat az iskola alapítványa ötmillió forinttal támogatja, melyet az egyes táborok között a napok számával és a tervezett létszámmal arányosan osztanak el. Írjuk ezt az összeget az *M1*-es cellába, és határozzuk meg másolható képlettel az egyes táborokra jutó támogatás összegét a *K* oszlopban! Az adatokat függvény segítségével kerekítsük ezer forintra! Melyik tábor kapta a legnagyobb támogatást? A tábor kódját jelenítsük meg képlettel az *M2*-es cellában!
2. Egy áruház parkolójában érkezéskor és távozáskor a parkolórendszer rögzíti az áthaladás óráját és percét. A parkolási díj minden megkezdett óra után egységesen 450 Ft. A táblázat egy részletét az ábrán láthatjuk. Mennyi a fizetendő parkolási díj? A feladatra az *F* oszlopban adjunk több megoldást!

	A	B	C	D	E	F
1		Érkezés		Távozás		
2	Rendszám	Óra	Perc	Óra	Perc	Fizetendő
3	KTGH4554	11	12	16	23	2 700 Ft
4	LHGV1234	11	12	13	13	1 350 Ft
5	ALMA1299	11	13	14	13	1 350 Ft
6	CIPO4434	11	13	11	48	450 Ft

3. Keressünk (nem hivatalos) statisztikai adatokat a Wikipédia oldalain az Európai Unió egyes országainak népességére! Illesszük be a kapott adatokat vágólapon át a táblázatkezelő program munkalapjára! Az adatok helyes számformátumban, de minden más cellaformátumtól mentesen jelenjenek meg!
4. Sajnos az iskola weboldalára tervezett online jelentkezési lap nem készült el időben. Hozunk létre ezért egy megosztott táblázatot, ahol a tanulók online jelentkezhetnek az egyes táborokba a tábor kódjának, nevüknek és osztályuknak megadásával! A negyedik oszlopban jelenjen meg a *BETELT* üzenet, ha az adott táborba tervezett létszámot a korábbi jelentkezők már meghaladták!
5. A táblázatkezelők nagyon sok, különleges funkciót is tartalmaznak, kitekintésként próbáljuk ki *frissíthető webes lekérdezés* létrehozását! A frissíthető webes lekérdezés az internetről származó adatokat (például tőzsdei adatok) úgy szűrja egy adattáblába, hogy azok adott időközönként automatikusan frissülnek. Készítsünk frissíthető webes lekérdezést, amely a Magyar Nemzeti Bank honlapjáról folyamatosan megjeleníti a legfontosabb valuták középárfolyamát!

Az adatok grafikus ábrázolása (ismétlés, kiegészítés)

A leggyakoribb diagramtípusok

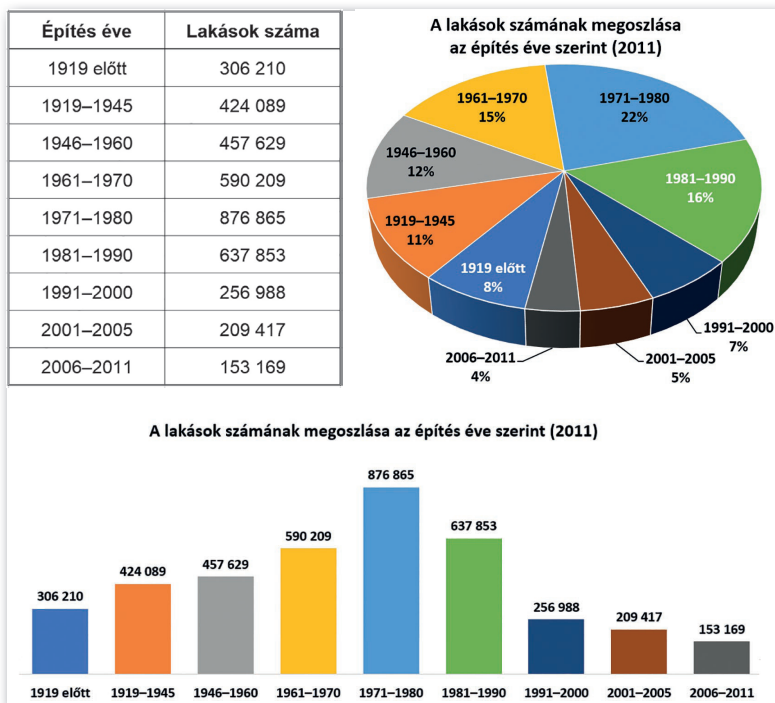
Ebben a leckében átismétljük a diagramok készítéséről tanultakat. Az adatokat a könyv weboldaláról letöltött `diagram.xlsx` állomány tartalmazza.

Ha az adatokat diagramon szemléltetjük, akkor az összefüggések könnyebben értelmezhetők, mint a puszta adatsorok tanulmányozásával. Leggyakrabban a következő diagramokkal találkozunk:

- a **kördiagram** csak egy adatsort mutat be, de lehetővé teszi az egyes adatok egymáshoz és az adatok összegéhez való viszonyítását is;
- az **oszlopdiaagram** lehetővé teszi egy vagy több adatsor időbeli változásának követését és az adatok összehasonlítását is;
- végül a **pontdiagram** az adatsorok változását a természettudományokban megszokott módon, grafikonon szemlélteti.

5. példa: A lakásállomány megoszlása építési év szerint

Első feladatunkban a lakásállomány megoszlását tanulmányozhatjuk az építés éve szerint a 2011-es népszámlálás adatai alapján. Ábrázoljuk az adatokat önállóan kördiagramon, illetve oszlopdiaagramon az alábbi mintáknak megfelelően! Vajon megtévesztő lenne-e, ha az adatokat grafikonon is szemléltetnénk?

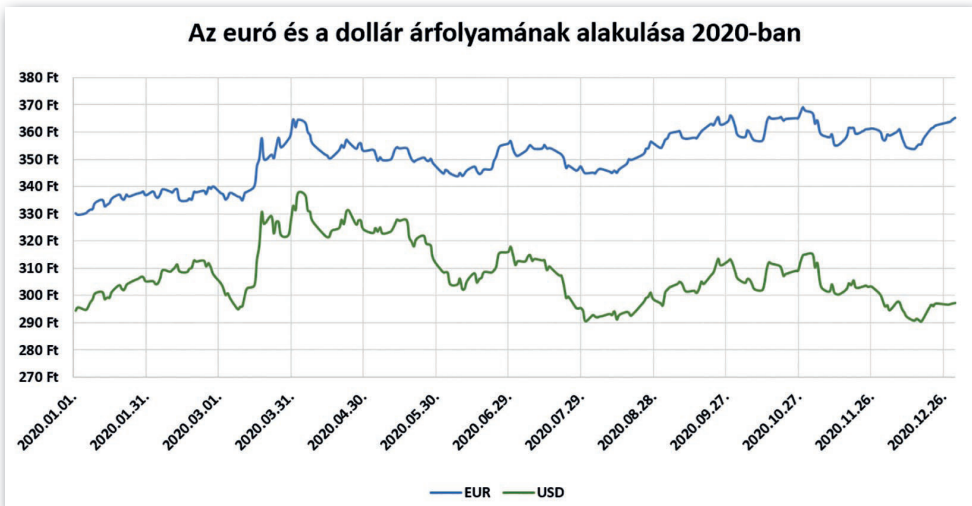


- A lakások számának megoszlása a 2011-es népszámlálás adatai alapján az építés éve szerint

(Forrás: http://www.ksh.hu/nepszamlalas/tablak_teruleti_00)

6. példa: Pontdiagram, grafikon

Az alábbi ábra az euró és a dollár árfolyamának napi változását szemlélteti a forinthez képest 2020 során a Magyar Nemzeti Bank hivatalos adatai alapján. A feliratok a vízszintes tengelyen 30 napos időközlel szerepelnek, a függőleges tengelyen 270 Ft-tól 380 Ft-ig terjednek. Azzal, hogy a függőleges tengelyen az értékek nem 0-tól kezdve vannak feltüntetve, a változásokat a diagram még jobban kiemeli – de ezzel lehetővé teszi az adatok esetleges megtévesztő szemléltetését is. Készítsük el a grafikon!



- Az euró és a dollár árfolyamának alakulása 2020-ban a forinthez képest
(Forrás: <https://www.mnb.hu/arfolyam-lekerdezes>)

Feladatok

- Készítsük el Magyarország korfáját a legfrissebb népszámlálási adatok alapján! (A korfa a népesség nemenkénti koreloszlását mutatja – részletesebben megismerkedhettünk vele földrajztanulmányaink során.) A 2011-es és a korábbi népszámlálás adatait elérhetjük például a Központi Statisztikai hivatal honlapjáról: http://www.ksh.hu/nepszamlalas/docs/tablak/demografia/04_01_01_04.xls.
- A Titius–Bode-szabályt két német csillagász (Johann Daniel Titius és Johann Elert Bode) állította fel 1768-ban. Eszerint, ha a Nap és a Föld távolságát 1-nek vesszük, akkor az egyes bolygók Naptól mért távolságát az $r = 0,4 + 0,3 \cdot 2^n$ képlet adja. (A Merkúr esetén a $-\infty$ egy nagy abszolút értékű negatív számot jelent, például -1000 .) Határozzuk meg képlet segítségével a C oszlop adatait! Szemléltessük pontdiagramon az elméleti értékeket görbített vonallal, míg a mért értékeket pontokkal, 0-tól kezdve az n függvényében!
(Forrás: <https://www.konkoly.hu/staff/holl/bolygok/bolygok.pdf>)

	A	B	C	D
1		n	T-B szerint	mérés szerint
2	Merkúr	($-\infty$)	0,4	0,387
3	Vénusz	0	0,7	0,723
4	Föld	1	1	1
5	Mars	2	1,6	1,524
6	(Ceres)	3	2,8	2,77
7	Jupiter	4	5,2	5,203
8	Szaturnusz	5	10	9,537
9	Uránusz	6	19,6	19,191
10	Neptunusz	7	38,8	30,06
11	(Plútó)	8	77,2	39,44

Lépcsőfutás

7. példa: Az iskolai lépcsőfutó verseny

Toronyházakban sokfelé rendeznek lépcsőfutó versenyt. Hazánkban az egyik legismertebb lépcsőfutó bajnokságot a tűzoltóság tagjainak szervezik a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Nagyvárad téri épületében. A versenyzők teljes védőfelszereléssel és légzőkészülékkel mintegy 510 lépcsőfokon át futnak fel a 22. emeletre.

A verseny mintájára az Irka Iskola Diákönkormányzata is megszervezi az iskolai lépcsőfutó versenyt; a tanulóknak a hivatalos tankönyveiket tartalmazó hátzissákkal kell megtenniük a távot. A verseny győztese nem az, aki a leghamarabb ér fel, hanem akinek – a fizika törvényei szerint számítva – a legnagyobb a teljesítménye.

Az épületben a harmadik emeletre 114 lépcsőfok vezet, s mivel egy lépcsőfok 13 cm, ez $h = 14,82$ m szintkülönbséget jelent. Fizikatanulmányainkból tudjuk, hogy ha egy m tömegű testet (esetünkben egy tanulót a tankönyveivel együtt) állandó sebességgel h magasságra emelünk, akkor $W = mgh$ emelési munkát végzünk. Ha ez t idő alatt történik, akkor teljesítményünk $P = mgh/t$. A teljesítmény egysége a fizikában a watt, de találkozhatunk a lóerővel (LE) is, amely nagyjából egy ló teljesítményének felel meg: $1 \text{ LE} = 746 \text{ W}$. Az iskolában a verseny eredményét mindig LE-ben közlik.

Az idei tanévben összesen 30 tanuló indult a versenyen; az adatokat a tankönyv weboldaláról letöltött `lepcsosofutas.xlsx` állományban találjuk. A névsorban első tanuló adatai a 3. sorban, az utolsóé pedig a 32. sorban található. A B oszlopban a tanuló tömege szerepel (a tankönyveivel együtt), a C oszlopban pedig a felfutás ideje. Végül a két konstans (g és h értékét) a D1-es és F1-es cella tartalmazza.

A fentiek alapján a $P = mgh/t$ összefüggésnek megfelelően az E3-as cellában a másolható $=C3 * \$D\$1 * \$F\$1 / D3$ képlet szerepel, míg az F3-es cellában az $=E3 / 746$.

	A	B	C	D	E	F
1	Lépcsőfutás		$g = 9,81 \text{ m/s}^2$		$h = 15 \text{ m}$	
2	név	nem	m	t	P [W]	P [LE]
3	Adrián	F	72 kg	56 s	187 W	0,251 LE
4	Albert	F	72 kg	43 s	243 W	0,326 LE
5	Alvin	F	76 kg	44 s	251 W	0,337 LE
6	Délia	L	52 kg	48 s	157 W	0,211 LE
7	Dominik	F	74 kg	51 s	211 W	0,283 LE
8	Döme	F	72 kg	53 s	198 W	0,265 LE
9	Emília	L	55 kg	46 s	174 W	0,233 LE

► A lépcsőfutó verseny eredménye



Szám	Igazítás	Betűtípus
Kategória:		
Általános		Minta
Szám		0,251 LE
Pénznem		
Könyvelési		Formátumkód:
Dátum		0,000" LE"
Idő		
Százalék		0" kg"
Tört		0" W"
Tudományos		0" s"
Szöveg		0,000" LE"
Különleges		0,00" m/s ² "
Egyéni		0" m"

► Az egyéni számformátumok a példában (Microsoft Excel)

Egyéni számformátum kialakítása

Bár a táblázatkezelő programok nagyon sok beépített számformátumot ismernek, mindenre nem lehetnek felkészítve. Ilyen esetekben lehetőségünk van egyéni számformátumot létrehozni: a példánkban minden fizikai mennyiséget egyénileg definiáltunk. Az egyéni számformátumot formátumkóddal adhatjuk meg a *Kezdőlap > Szám > További számformátumok > Egyéni* (illetve a *Formátum > Cellák > Számok*) ablakban.

A formátumkódban a számjegyek megjelenítését a "0" (a vezető nullák is jelenjenek meg) és a "#" (a vezető nullák ne jelenjenek meg) karakterekkel, az ezres tagolást pedig a szóköz beszúrásával írhatjuk elő.

A mértékegységet a formátumkód végére idézőjelek közé kell beillesztenünk (ügyeljünk az elválasztó szóközre!). De további lehetőségeink is vannak: a már megismert dátumformátumkódokhoz hasonlóan formázhatjuk az időt, illetve a megfelelő karakterek beszúrásával akár „telefonszám-formátumot” is ki tudunk alakítani.

a cella tartalma	formátumkód	megjelenő adat	a cella tartalma	formátumkód	megjelenő adat
1,2345	00,00	01,23	0,12	0,000" LE"	0,120 LE
1,2345	#0,00	1,23	2022.03.15	nnnn	kedd
12345678	### ##0	12 345 678	3630123456	+00-00-000-000	+36-30-123-456

► Példák egyéni számformátumok kialakítására

8. példa: A verseny eredményei

A verseny eredményét külön hirdetik meg a fiúk és a lányok esetében. Az eredményeket az ismert „feltételes” statisztikai függvényekkel adhatjuk meg.

	H	I	J	K	L	M	N	O
1							J3:	=DARABHATÖBB(\$B\$3:\$B\$32;I3)
2		Kód	Részvevő	Átlagidő	Legjobb telj.	Győztes	K3:	=ÁTLAGHATÖBB(\$D\$3:\$D\$32;\$B\$3:\$B\$32;I3)
3	Fiúk	F	15 fő	53,07 s	0,341 LE	Tibor	L3:	=MAXHA(\$F\$3:\$F\$32;\$B\$3:\$B\$32;I3)
4	Lányok	L	15 fő	55,47 s	0,306 LE	Lia	M3:	=XKERES(L3;\$F\$3:\$F\$32;\$A\$3:\$A\$32;;0)
5							vagy	=INDEX(\$A\$3:\$A\$32; HOL.VAN(L3;\$F\$3:\$F\$32;0))

► A lépcsőfutó verseny eredményei. A megfelelő képleteket az N1:O4 tartomány tartalmazza

A feltételes statisztikai függvények (**SZUMHATÖBB**, **ÁTLAGHATÖBB**, **MAXHA**, **MINHA** stb.) első paramétere az a tartomány, amelyen az adott statisztikai műveletet végezzük, ezt követi az a tartomány, amelyre a feltétel vonatkozik (kritériumtartomány), majd maga a feltétel. Feltételekből több is lehet egymás után. Értelemszerűen a **DARABHATÖBB** függvény esetében csak a feltételek szerepelnek.

Példánkban az egyes tartományokat abszolút cellahivatkozással adtuk meg, hogy azt másolni lehessen. Így például a K3-as cellában szereplő képlet:

=ÁTLAGHATÖBB(\$D\$3:\$D\$32;\$B\$3:\$B\$32;I3)

Megjegyzés: A „HATÖBB” függvényekhez hasonló problémát oldanak meg az adatbázis-kezelő („AB”) függvények is, amelyekkel a fejezet végén találkozunk.

A legjobb teljesítményt elérő lány vagy fiú nevét keresési függvényekkel adhatjuk meg. Ilyenek például: **FKERES**, **INDEX** és a **HOL.VAN** stb. Sajnos a keresési függvények a különböző táblázatkezelő programokban néha eltérő módon használandók. Az alábbi példákban feltételezzük, hogy a maximális teljesítmények csak egyszer szerepelnek.

Az **INDEX** és a **HOL.VAN** függvénypárosban a **HOL.VAN(L3;F3:F32;0)** megkeresi, hogy az **F3:F32** tartomány hányadik cellájában szerepel az **L3** cella tartalma, míg a **0** paraméter a pontos egyezést írja elő. Az **INDEX(A3:A32;...)** pedig visszaadja az **A3:A32** tartomány annyiadik cellájában szereplő nevet (az **INDEX** függvény harmadik paramétere elhagyható):

```
=INDEX($A$3:$A$32; HOL.VAN(L3;$F$3:$F$32;0);1)
```

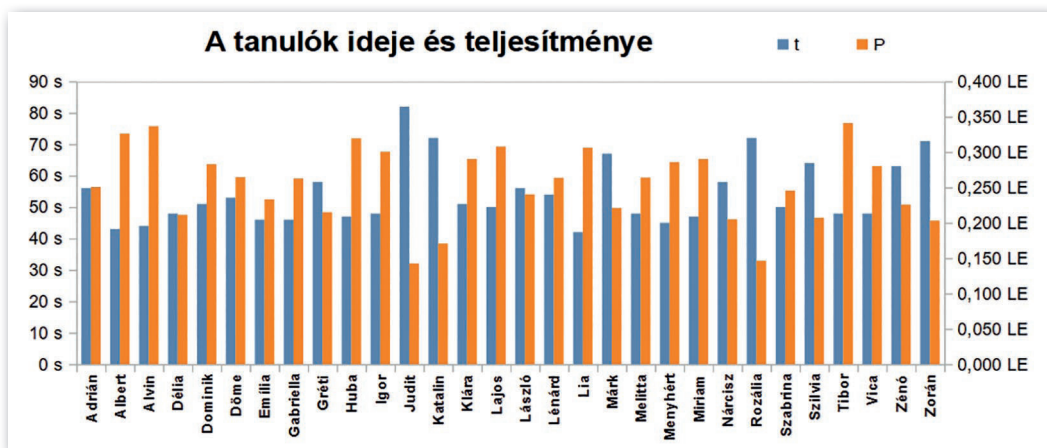
Hasonló módon működik az **XKERES** függvény is az újabb táblázatkezelő programokban. Megkeresi, hogy az **L3**-as cella tartalma az **F3:F32** tartomány hányadik cellájában van, és visszaadja az **A3:A32** tartományból az annyiadik nevet. Az **5.** paraméterként szereplő **0** itt is a pontos keresésre utal.

```
=XKERES(L3;F3:F32;A3:A32;;0)
```

Érdeemes megjegyeznünk, hogy mindkét esetben eltérhet a két tartomány „alakja”, például az egyik lehet egy sor, a másik egy oszlop része is.

Feladatok

1. Szemléltessük a lépcsőfutó versenyben részt vevő tanulók versenyidejét és teljesítményét közös diagramon! Mivel két különböző fizikai mennyiségről van szó, az egyik értéket (például a teljesítményt) rendeljük a második tengelyhez! Ezt a Microsoft Excelben a *Diagramtervezés > Más diagramtípus > Kombináltak*, a Calcban a *Beszűrés > Tengelyek* opcióval tehetjük meg. (Az ábrán látható minta LibreOffice Calcban készült.)



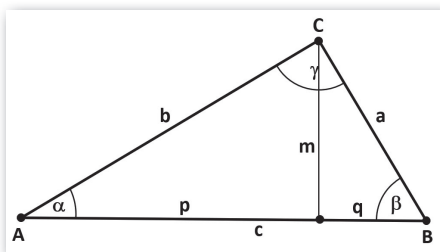
2. A fiatalabb diákok kérésére a diákönkormányzat a versenyt a következő évben már életkor szerinti kategóriákban hirdeti meg.
 - a) Készítsünk ehhez egy mintát úgy, hogy a táblázatot kiegészítjük az *életkor* oszloppal is (az adatok véletlenszerűen legyenek 15, 16, 17 vagy 18)!
 - b) Határozzuk meg ebben az esetben a legjobb eredményt életkoronként, azon belül pedig nemenként! Hogyan módosulnak a példában szereplő képletek?

Matematikai számítások

9. példa: Derékszögű háromszögek vizsgálata

A geometriában gyakori feladat, hogy egy háromszög néhány adatának ismeretében további adatokat kell kiszámítanunk. Példánkban egy derékszögű háromszöget ($\gamma = 90^\circ$) fogunk vizsgálni.

Határozzuk meg az alábbi táblázat minden sorában a szürke háttérű cellákban szereplő adatokat az adott sorban megadott értékek alapján! A táblázatot a tankönyv weblapjáról letöltött `haromszog.xlsx` fájl tartalmazza.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	a	b	c	α (fok)	β (fok)	m	p	q
2	5	12				13		
3			3	30				
4		6		30				
5	5	12						
6	5		15					
7			8				5	
8	8			36				
9		24	25					

- A szürke háttérű cellák értékét kell meghatározni az adott sorban szereplő értékekből

Az első sorban a háromszög két befogója adott, és ki kell számolnunk az átfogóját. Ehhez Püthagorasz tételét használjuk: $a^2 + b^2 = c^2$, amiből a C2-es cellába az alábbi képlet adódik:
 $=\text{GYÖK}(A2*A2+B2*B2)$

A képletben szereplő **GYÖK** függvény egy nemnegatív szám négyzetgyökét adja vissza. Hatványozásra a szám önmagával vett szorzata helyett a **HATVÁNY(a; k)** függvényt is használhattuk volna, ahol az a a hatványalap, a k pedig a kitevő:

$$=\text{GYÖK}(\text{HATVÁNY}(A2; 2) + \text{HATVÁNY}(B2; 2))$$

Megjegyzés: A **HATVÁNY** függvény nemcsak egész kitevő esetén használható, például az $=\text{HATVÁNY}(16; -0,5)$ képlet értéke 0,25, mivel $16^{-0,5} = 0,25$. Ugyanígy, egy szám logaritmusának kiszámítására a **LOG(é; a)** függvényt használhatjuk, ahol ϵ a vizsgált szám (hatványérték), a pedig az alap. A fenti példát alkalmazva az $=\text{LOG}(0,25; 16)$ képlet eredménye $-0,5$. A táblázatkezelők ismerik a tízes alapú logaritmusfüggvényt is: $\text{LOG}10$. Például az $=\text{LOG}10(1000)$ képlet eredménye 3, vagy az $=\text{LOG}10(0,001)$ képleté -3 .

A 3–4. sorban szögfüggvényekre van szükségünk. Mint ismeretes, az ábra jelöléseivel: $\sin \alpha = a/c$, $\cos \alpha = b/c$, illetve $\text{tg } \alpha = a/b$. A magyar nyelvű táblázatkezelő programokban a megfelelő szögfüggvények rendre **SIN**, **COS**, **TAN**. Sajnos a képletünk egy kicsit bonyolultabb lesz, mivel a szögeket a feladatban fokokban adták meg, ezzel szemben a fenti szögfüggvények azokat radiánban várják. Ezért a fokokban megadott értéket előbb a **RADIÁN** függvényrel át kell váltanunk. A megfelelő cellák tartalma:

$$A3: =C3*SIN(RADIÁN(D3)) \quad B3: =C3*COS(RADIÁN(D3))$$

$$A4: =B4*TAN(RADIÁN(D4))$$

Az 5. sorban a két befogó ismeretében a szöget kell meghatároznunk, vagyis a tangensfüggvényt „visszafelé” kell alkalmaznunk: a szöget kell megadnunk a szögfüggvény ($\operatorname{tg} \alpha = a/b$) értékéből. A megfelelő függvény az **ARCTAN**.

Az ARCTAN függvény azonban a szög értékét radiánban adja, amit így a **FOK** függvénnyel vissza kell váltani fokokba, tehát az A4-es cellába kerülő képlet:

$$=FOK(ARCTAN(A5/B5))$$

Hasonló módon kell eljárunk a 6. sorban a szinusz-, illetve a koszinuszfüggvények „visszafelé” történő alkalmazásával. Esetünkben az **ARCSIN** és az **ARCCOS** függvények adják meg a megfelelő hegyesszögeket:

$$D6: =FOK(ARCSIN(A6/C6)) \quad E5: =FOK(ARCCOS(A6/C6))$$

Végül a 7. sorban egy összetett problémát kell megoldanunk, ezúttal ugyanis a háromszög átfogója és az egyik befogó átfogóra eső merőleges vetületét ismerjük.

Nyilván a másik átfogó merőleges vetülete a H7-es cellában: $=C7-G7$.

Az F7-es cella tartalmát a magasságtételből határozhatjuk meg (a derékszögű háromszög magassága a befogók átfogóra eső merőleges vetületeinek mértani közepe), ami a már ismert függvények alkalmazásával:

$$=GYÖK(G7*H7)$$

Végül az A7-es és a B7-es cellák értékét többféleképpen, például a befogótételből is megkaphatjuk (a befogó mértani közepe az átfogónak és a befogó átfogóra eső merőleges vetületének):

$$A7: = GYÖK(C7*H7)$$

$$B7: = GYÖK(C7*G7)$$

Feladatok

1. A táblázat 8. sorában adott a derékszögű háromszög egyik befogója és a vele szemközti hegyesszög. Határozzuk meg a másik befogót, az átfogót, a befogók átfogóra eső merőleges vetületeit és a magasságot!
2. A táblázat 9. sorában képlet segítségével határozzuk meg a derékszögű háromszög egyik befogójából és az átfogójából a másik befogót és a hegyesszögeit!
3. Ábrázoljuk a szinusz- és a koszinuszfüggvényeket pontdiagramon, közös koordináta-rendszerben! A vízszintes tengelyen a szögek értéke fokokban jelenjen meg!
4. A tizedik évfolyamon megismerkedtünk a célértékkereséssel. Oldjuk meg célértékkeresés segítségével a következő egyenleteket:
 - a) $x + \sin x = 1$
 - b) $x + \lg x = 10$
 - c) $x + x_3 = 100$

Pénzügyi számítások

10. példa: Kamatos kamat

Egy bank öt éves, sávós kamatozású betétet hirdet: a betett összeg után az első évben 4% kamatot fizet, majd onnan kezdve minden évben 0,5%-kal többet, mint az előző évben. A kamatot minden év végén hozzáírják a betéthez, így azt követően már a kamat is kamatozik. Mennyi pénzünk lesz öt év múlva, ha 100 000 Ft-ot kötöttünk le?

Hozzuk létre az ábrán látható táblázatot! Érdemes az adatok bevételét a kitöltés műveletével gyorsítanunk (például beírunk a C2-es cellába 4%-ot, a C3-asba 4,5%-ot, majd a két cella kijelölése után a jobb alsó sarokban lévő négyzetet húzzuk).

Az első évben a pénzünk a megadott kamatlábbal nőtt, így a D2-es cellába kerülő éves kamat $=B2 * C2$. Év végén ezt hozzáírják a tőkéhez, így az E2-es cellába az $=B2 + D2$, a B3-as cellába pedig (a következő év elején) az $=E2$ képlet kerül. A képletek másolásával évente követhetjük pénzünk gyarapodását: az ötödik év végén 127 614 Ft-unk lesz.

	A	B	C	D	E
1		tőke (év elején)	kamatláb	kamat	tőke (év végén)
2	1. év	100 000 Ft	4,00%	4 000 Ft	104 000 Ft
3	2. év	104 000 Ft	4,50%	4 680 Ft	108 680 Ft
4	3. év	108 680 Ft	5,00%	5 434 Ft	114 114 Ft
5	4. év	114 114 Ft	5,50%	6 276 Ft	120 390 Ft
6	5. év	120 390 Ft	6,00%	7 223 Ft	127 614 Ft

► Kamatos kamat számítása

11. példa: Lakáshitel törlesztése

Vajon mennyi törlesztőrészletet kell fizetnünk, ha lakásvásárláshoz 10 000 000 Ft hitelt vettünk fel 20 évre, fix 4%-os éves kamattal? A megoldást az ábrán láthatjuk. A feladat megoldásához a RÉSZLET függvényt használtuk.

A RÉSZLET függvény első paramétere a kamatláb (évi 4%), második a futamidő (20 év), harmadik a jelenlegi érték (10 millió Ft). A B4-es cellába kerülő képlet tehát $=RÉSZLET(B2; B3; B1)$, amelynek értéke -735 818 Ft (negatív, hiszen kifizetjük). Ebben az esetben azonban azt feltételeztük, hogy a bank évente csak egyszer írja jóvá a befizetett összeget, így mi is csak évente egyszer törlesztünk.

A valóságban azonban az ügyfelek havonta törlesztenek, és azt a bank havonta írja jóvá, így arra már az év során nem számol fel kamatot. Ekkor a havi kamatlábra lesz szükségünk (amely lineáris kamatlábat feltételezve $4\%/12$), és a futamidőt is hónapokban kell megadnunk. A B6-os cellába tehát az $=RÉSZLET(B2/12; B3*12; B1)$ képlet kerül, amelynek értéke -60 598 Ft.

A RÉSZLET függvény megadja, hogy mennyi a törlesztőrészlet fix kamatláb esetén, ha a futamidő végén a jelenlegi értékből a jövőbeni érték lesz:

RÉSZLET(kamatláb; futamidő; jelenlegi érték; jövőbeni érték; típus)

Ha a jövőbeni érték 0, akkor az elhagyható. Ha a törlesztés a fizetési periódusok elején esedékes, akkor a típus értéke 1, ellenkező esetben elhagyható.

	A	B
1	Kölcsön (Ft)	10 000 000
2	Éves kamat	4%
3	Futamidő (év)	20
4	Éves részlet (Ft)	-735 818
5	Teljes visszafizetés (Ft)	-14 716 350
6	Havi részlet (Ft)	-60 598
7	Teljes visszafizetés (Ft)	-14 543 528

► Lakáshitel törlesztőrészletének meghatározása

12. példa: Előtakarékosság

Előbb-utóbb mindenkinek gondolnia kell a nyugdíjas éveire (még ha az olvasótól ez most még igen messze áll is), és érdemes előre takarékoskodnia. Ebben a példában erre nézünk meg egy esetet.

A nyugdíjba vonulásig hátralévő 15 évünkben havi 30 000 Ft-ot tudunk félretenni. Mennyi pénzünk lesz, amikor elérjük a nyugdíjkorhatárt, ha pénzünket olyan befektetésbe helyezzük, amely 7%-os éves hozamot fizet? Ezúttal a **JBÉ** függvényt használjuk, amely megadja egy befektetés *jövőbeni értékét* az adott *futamidő* végén, *fix kamatláb* és *fix részlet* mellett (ha a jelenlegi érték 0, akkor az elhagyható):

JBÉ(kamatláb; futamidő; részlet; jelenlegi érték; típus)

Ezúttal is feltételezzük, hogy a befizetett összeget a bank havonta írja jóvá, és az már az év további részében is kamatozik. Így most a B5-ös cellába a következő képlet került: $=JBÉ(B1/12; B2*12; B3)$. Az ábráról leolvasható, hogy nyugdíjba vonulásunkkor 9 508 869 Ft-unk lesz, miközben összesen csak 5 400 000 Ft-ot fizettünk be.

	A	B
1	Éves kamat	7%
2	Futamidő (év)	15
3	Havi befizetés (Ft)	-30 000
4	Jövőbeni érték (Ft)	9 508 869
5	Összes befizetés (Ft)	-5 400 000

► Pénzt gyűjtünk nyugdíjas éveinkre

13. példa: Áruhitel kamatlába

Egy nagy képernyős televízió ára 150 000 Ft. Az eladó felajánlja, hogy a tévét elvihetjük önrész nélkül, 3 éves, havi 6000 Ft-os törlesztőrészlettel. Vajon ez hány százalékos éves kamatot jelent? A kamatlábat a **RÁTA** függvényvel határozhatjuk meg:

RÁTA(futamidő; részlet; jelenlegi érték; jövőbeni érték; típus)

Ezúttal is feltételezzük, hogy a kereskedő a törlesztést havonta írja jóvá, így a B4-es cellába kerülő, éves kamatot megadó képlet: $=RÁTA(B2*12; B3; B1) * 12$.

	A	B
1	Kölcsön (Ft)	150 000
2	Futamidő (év)	3
3	Havi befizetés (Ft)	-6 000
4	Kamatláb (éves)	25,45%
5	Teljes befizetés (Ft)	-216 000

► Áruhitel

Feladatok

1. Egy külföldi körútra gyűjtünk. Már van 250 000 Ft-unk, de 3 év múlva összesen 1 200 000 Ft-ra lesz szükségünk. Mennyit kell ehhez havonta félretennünk, ha a bank évi 2%-os kamatot fizet?
2. Ha az előtakarékoság során összegyűjtött pénzünket havi 30 000 Ft-os részletekben szeretnénk felvenni, mennyi ideig lesz az elegendő? Tegyük fel, hogy a bankban maradó pénzünk továbbra is éves 7% kamatot hoz.
3. Készítsünk táblázatot, amely megadja, hogy 10 000 000 Ft hitel esetén mennyi a havi törlesztőrészlet! A táblázat soraiba az évek kerüljenek (5 év, 10 év... 30 év), oszlopaiba pedig a kamatlábak (2%, 4%... 12%). Milyen következtetéseket vonhatunk le a táblázat adatainak elemzéséből?

Nagy adathalmazok kezelése

Nagy adathalmazok esetén többnyire nem a megfelelő képlet kialakítása vagy az összefüggések diagramon történő ábrázolása okozza az elsődleges problémát, hanem már a szükséges adatok megkeresése is. Erre – egyszerűbb szerkezetű adathalmazok esetén – a táblázatkezelő programok is tartalmaznak eszközöket. Nagy adathalmazok feldolgozásával az *Adatbázis-kezelés* fejezetben találkozunk.

14. példa: A felvételi adatok adathalmaza

Példánkban az Irka Gimnázium felvételi adatait elemezzük. Az iskolába felvételi vizsgával juthatnak be a tanulók, a vizsga során dolgozatot írnak matematikából és magyarból, valamint szóbeli elbeszélgetésen vesznek részt. Az adatok összesítését a tankönyv weblapjáról letöltött *felveteli.xlsx* állomány tartalmazza. A táblázatban szereplő adatok jelentése a következő:

Kód: ötjegyű szám, amely az eljárás során a tanulókat azonosítja.

Név: a tanuló neve, azonos nevű tanulók előfordulhatnak.

Nem: a tanuló neme: *F* (fiú) vagy *L* (lány).

Tagozat: az iskola három tagozata közül az, amelyikre a tanuló jelentkezett: *általános*, *humán* vagy *reál*. Minden tanuló csak egy tagozatra jelentkezhet.

Nyelv1, Nyelv2: első idegen nyelvként mindenki az általános iskolában tanultat viszi tovább, második idegen nyelvként viszont megadhatja ezt a kettőt, ezek egyikét fogja tanulni. Van néhány tanuló, aki csak egy második idegen nyelvet választott.

Matematika, Magyar: a matematika, illetve a magyar írásbeli vizsgán elért pontszám, amely tantárgyanként legfeljebb 50 lehet.

Szóbeli: a szóbeli beszélgetésen kapott pontszám, amely legfeljebb 25 lehet.

Összesen: a három vizsgarészen elért pontszám összege, melyet a *J2*-es cellában az $=G2+H2+I2$ másolható képlet ad meg.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Kód	Név	Nem	Tagozat	Nyelv1	Nyelv2	Matematika	Magyar	Szóbeli	Összesen
2	11404	Ablonczy Zoltán	F	általános	olasz	francia	39	34	21	94
3	50080	Aigner Győző	F	reál	kínai	német	44	34	23	101
4	94944	Almási Paulína	L	általános	német	koreai	46	37	17	100
5	38216	Ambrózy Erika	L	általános	spanyol		42	46	23	111
6	54293	Ambrus Gréti	L	humán	német	német	39	48	25	112
7	61810	Babarczy Jenő	F	reál	orosz	olasz	41	37	13	91
8	85086	Balajthy Barnabás	F	általános	spanyol	latin	48	48	11	107
9	63166	Bálinth Beáta	L	reál	spanyol	német	40	37	19	96
10	51551	Ballogh Jadviga	L	reál	kínai	francia	45	44	24	113

► A felvételi vizsga adatait tartalmazó táblázat (a tanulók neve szerinti sorrendben)

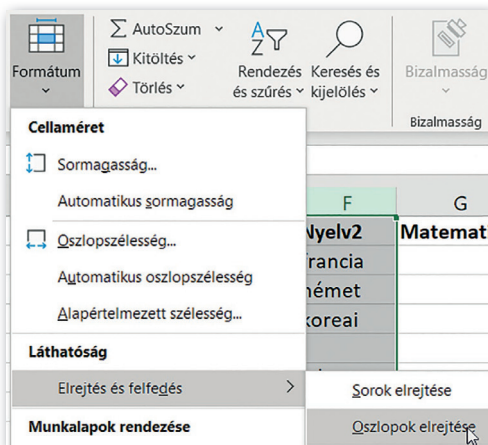
A táblázat adatsorait *rekordoknak*, oszlopait pedig *mezőknek* is nevezik. A mezőket az első sorban szereplő nevük (*mezőnév*) azonosítja. A *Kód* minden tanuló esetén eltér, így egyértelműen meghatározza a tanuló: ez a mező a *kulcs*. Az *Összesen* mezőt a többi adatból határoztuk meg, az ilyen mezőt *számított mezőnek* is nevezik.

Sorok és oszlopok

A mintaként használt adathalmaz csupán 10 mezőt és 150 rekordot tartalmaz, de egy képernyőn a teljes adathalmaz már nem jeleníthető meg olvashatóan. A működő köznevelési intézmények listája 2021-ben 48 mezőt és 5727 rekordot tartalmazott – értelemszerűen ennek áttekintése még nehezebb lehet.

Sok esetben segíti az adatok megjelenítését a képernyőn az oszlopok szélességének és a sorok magasságának megadása. Az oszlopok szélességét például a *Kezdőlap > Formátum > Oszlopszélesség* (illetve *Formátum > Oszlopok > Szélesség*) menüponttal adhatjuk meg. Kényelmesebb megoldás azonban, ha a fejlécoszlop elválasztó vonalát húzzuk az egérrel, ilyenkor zárójelben megjelenik az oszlopszélesség értéke is. Bár a táblázatkezelők az oszlopok szélességére, illetve a sorok magasságára többféle egységet is használnak, azt többnyire megadhatjuk centiméterben is. Ehhez a Microsoft Excelben például a *Nézet* menüben át kell váltanunk *Lapelrendezés* nézetre, míg a LibreOffice Calcban a centiméter az alapértelmezett.

A megjelenítést áttekinthetőbbé teszi, ha azok az oszlopok (vagy sorok), amelyekre éppen nem vagyunk kíváncsiak, nem jelennek meg. Ha például csak a tanulók eredménye érdekel bennünket, akkor esetünkben a C:F oszlopokat el tudjuk rejtetni. Ehhez az oszlopok kijelölése után válasszuk a *Kezdőlap > Formátum > Elrejtés és felfedés > Oszlopok elrejtése* lehetőséget (illetve a *Formátum > Oszlopok > Elrejtés* menüpontot)! Később hasonló módon jeleníthetjük meg az elrejtett oszlopokat újra.



► Oszlopok elrejtése (Microsoft Excel)

Az ablaktábla kezelése

Ha példánkban a táblázatot felfelé görgetjük, akkor a mezőnevek egy idő után már nem látszanak, így gondot okozhat az adatok értelmezése. Ha ezt el akarjuk kerülni, akkor rögzítsük az első sort a képernyőn például a *Nézet > Panelek rögzítése > Felső sor rögzítése* (illetve a *Nézet > Cellák rögzítése > Első sor rögzítése*) menüponttal! Hasonlóan rögzíthetjük az első oszlopot is.

A táblázatkezelő programok lehetővé teszik több sor vagy több oszlop egyidejű rögzítését is. A jobb oldali ábrán például folyamatosan megjelenik az első sor és az első két oszlop. Ehhez kijelöltük az első „mozgatható” cellát, a C2-es cellát, majd a *Nézet > Panelek rögzítése > Ablaktábla rögzítése* (illetve a *Nézet > Rögzítés*) lehetőséget választottuk. A funkció ugyanezen az úton kapcsolható ki.

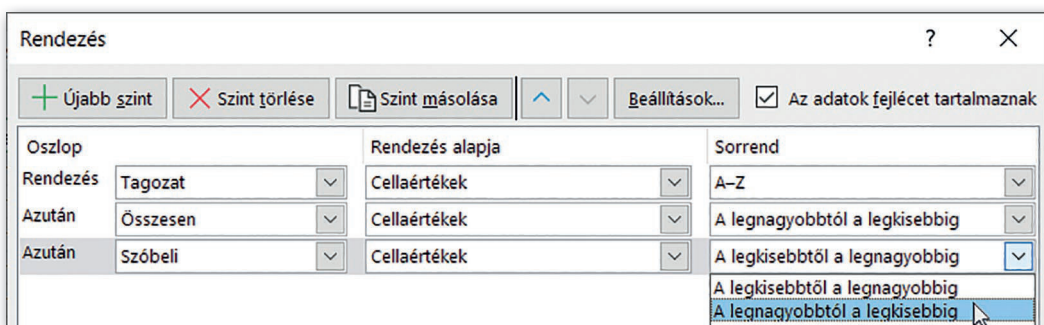
	A	B	G	H
1	Kód	Név	Matematika	Magyar
71	71607	Hajdú Bence	31	37
72	95016	Hajós Szonja	35	32
73	70964	Hamburger Lívía	49	41
74	30980	Hidvégi Alajos	36	48
75	79435	Holics Ákos	34	44
76	67625	Holló Mirtill	32	43
77	21756	Hordós Emil	42	39
78	81647	Husztai Sámson	26	34
79	90715	Jakabfalvy Andrea	45	49

► Görgetés adattábla rögzítésével (LibreOffice Calc)

Rendezés

A bejutás sorrendjét minden tagozaton az összpontszám alapján határozzák meg: ehhez a tanulók adatait rendezik tagozat, azon belül összpontszám szerint. Előfordulhat, hogy a tanulók összpontszáma azonos, ebben az esetben a szóbeli beszélgetés eredménye dönt. Rendezzük a tanulók adatait a fentiek alapján! (Mivel a tanulók több iskolába is jelentkezhetnek, ez még nem a felvett tanulók végleges listája!)

Rendezésnél ügyelni kell arra, hogy az összetartozó adatok mind ki legyenek jelölve, így a sorrend kialakításánál együtt mozogjanak. Szerencsére a legtöbb esetben elegendő az aktív cellát a rendezendő tartományra vinni, és a program automatikusan kijelöli a teljes tartományt. A rendezést például az *Adatok > Rendezés* menüpontjával indíthatjuk. A megjelenő ablakban egymás után vihetjük fel az újabb szinteket: a táblázatkezelő programok általában automatikusan felismerik és felajánlják ilyenkor a mezőneveket. Minden szintnél egyenként adhatjuk meg a rendezés irányát.

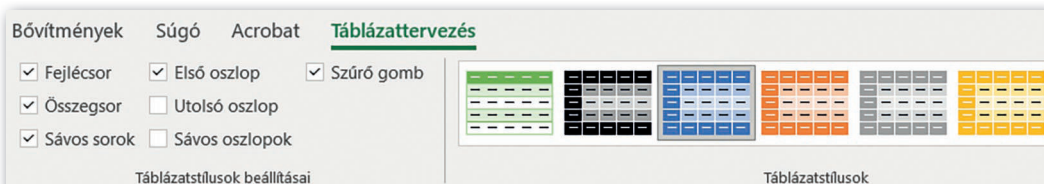


► A felvételt nyert tanulók kiválasztása rendezéssel (Microsoft Excel)

Tartomány táblázattá alakítása

A példánkban szereplő táblázat első sorában a mezőnevek vannak, első oszlopában pedig a kulcsmező adatai – így egy adatbázis-kezelő adattáblájának is megfelel a szerkezete. A Microsoft Excel különböző verziói lehetővé teszik az így elrendezett adatok gyors formázását és a gyakori statisztikai számítások gyors elvégzését.

Ahhoz, hogy ezeket a funkciókat elérjük, először az adatokat tartalmazó tartományt – az Excel szóhasználatával élve – „táblázatként kell megformáznunk”, például a *Kezdőlap > Formázás > táblázatként* menüponttal. A táblázat formátumát egy listáról választhatjuk ki. Táblázattá formázás után a mezőnevek mellett egy-egy nyílhegy jelenik meg, ezek legördítésével több funkciót, például a már megismert rendezést és szűrést is elvégezhetjük.



► Formázás táblázattá alakítás után a *Táblázattervezés* szalagon (Microsoft Excel)

Átalakítás után a táblázat szerkezetét tovább finomíthatjuk, például a *Táblázattervezés* szalagon a *Táblázatstílusok* beállításával. Így például kiemelhetjük az első vagy utolsó oszlopot, sávos háttérrel állíthatunk be, vagy bekapcsolhatjuk az *Összezsor*-t.

Az *Összezsor* bekapcsolása teszi lehetővé statisztikai számítások gyors elvégzését. Ha az adattábla alatt megjelenő sorban valamely cellára kattintunk, akkor egy listáról kiválaszthatjuk, hogy milyen statisztikai számításokat végezzen el a program az adott mező adataival. Például határozzuk meg így, hogy mennyi a tanulók átlagos pontszáma!

A táblázatot tartománnyá például a *Táblázattervezés* szalag *Átalakítás tartománnyá* pontjával alakíthatjuk vissza. Ilyenkor a formátumbeállítások és az összesítő függvények is megmaradnak.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Kód	Név	Nem	Tagozat	Nyelv1	Nyelv2	Mat	Magy	Szóbeli	Összesen
146	11106	Wild Róza	L	reál	francia	latin	44	36	11	91
147	16882	Wotticzky Natália	L	általános	francia	latin	45	50	25	120
148	73875	Zágoni Otília	L	általános	spanyol	német	45	27	11	83
149	30683	Zucker Aurélia	L	általános	német	francia	33	28	24	85
150	52498	Zsupunszki Fedor	F	általános	kínai	spanyol	42	33	10	85
151	68981	Zsurkán Emánuel	F	humán	orosz	német	32	34	15	81
152	Összeg									94,653333
153									Nincs	
154									Átlag	
155									Darab	
									Darabszám	

▶ A tanulók átlagos pontszámának meghatározása az *Összezsor* segítségével (Microsoft Excel)

Kérdések, feladatok

- A Microsoft Excel *Normál* nézetben szokatlan egységeket használ az oszlopok szélességére és a sorok magasságára (alapértelmezett 8,43, illetve 15). Vajon milyen egységben értendők ezek a paraméterek?
- A felvételi adattáblában oldjuk meg a következő feladatokat!
 - Mennyi a 30. tanuló összpontszáma az egyes tagozatokon?
 - Rendezzük a felvételiző tanulók adatait a *Nyelv1*, azon belül a *Nyelv2*, végül a *Tagozat* mező szerint!
 - Felmerült, hogy a felvételi sorrendet azonos pontszám esetén a reál tagozaton a matematika, a humán tagozaton pedig a magyar írásbeli vizsga eredménye alapján döntsék el. Hogyan lehetne ezt megvalósítani?
- Töltsük le az Oktatási Hivatal weblapjáról a köznevelési intézmények nyilvános adatbázisát (https://dari.oktatas.hu/kozerdeku_index/)!
 - Hány mezőt és hány rekordot tartalmaz az adathalmaz?
 - Rögzítsük az ablaktáblát úgy, hogy görgetéskor a mezőnevek, illetve az első két mező folyamatosan látszódjon!
 - A megfelelő oszlopok elrejtésével állítsuk be, hogy csak az intézmények neve és címe jelenjen meg!
 - Vizsgáljuk meg az adatokat: vajon milyen szempontrendszer alapján vannak rendezve? Módosítsuk a rendezést úgy, hogy előre kerüljenek az óvodák, majd az általános iskolák, végül a gimnáziumok! Hol jelennek meg a többcélú intézmények ebben az esetben (vagyis amelyek például óvodai és iskolai feladatokat is ellátnak)?

Adatok kiválogatása szűréssel

Adatok szűrése

Nagy adathalmazok esetén gyakran van arra szükségünk, hogy csak bizonyos feltételeknek megfelelő rekordok jelenjenek meg. A feltételt – amelyet **szűrőfeltételnek** is neveznek – megadhatjuk például egy logikai formulával így:

Tagozat="humán" és Magyar>=40

A táblázatkezelő programok általában többféle lehetőséget is tartalmaznak a szűrőfeltételek megadására. Például elegendő lehet csupán kiválasztani a megfelelő feltételeket (*automatikus szűrés*), vagy külön be is kell írunk azokat a munkalap celláiba (*irányított szűrés*).

15. példa: Automatikus szűrés

Azoknak a tanulóknak, akik a humán tagozatra jelentkeztek, és a magyarárásbelin legalább 40 pontot értek el, az iskola magyartanárai egy-egy verseskötettel kedveskednek. Kik ezek a tanulók? A feladat megoldásához alkalmazzunk automatikus szűrést!

Az automatikus szűrés indításához kattintsunk az *Adatok > Szűrő* (illetve az *Adatok > Automatikus szűrő*) menüpontra! Ekkor a mezőnevek mellett megjelenik egy-egy nyílhegy, amellyel az adott mezőre vonatkozó beállításokat elvégezhetjük.

A beállítás két lépésben történik. A *Tagozat="humán"* feltétel megadásához a *Tagozat* melletti listán elegendő bejelölni a *humán* lehetőséget. A *Magyar>=40* feltétel megadásához viszont a listán válasszuk ki például a *Számszűrők > Nagyobb vagy egyenlő* lehetőséget (illetve az *Általános szűrő* pontot, azon belül a *Feltétel* listán a *>=* opciót), és a megfelelő beviteli mezőben adjuk meg a 40 pontos ponthatárt!

Hasonló módon alkalmazhatjuk szöveges adatok esetén a *Szövegszűrő*, illetve dátumot tartalmazó mező esetén a *Dátumszűrő* menüpontot.

The image shows two screenshots side-by-side. The left screenshot is from LibreOffice Calc, showing a table with columns E through K. The 'Magyar' column is selected, and the 'Szűrő' (Filter) menu is open. The 'Számszűrők' (Number Filters) option is selected, and the 'Nagyobb vagy egyenlő...' (Greater than or equal to...) option is chosen. The right screenshot is from Microsoft Excel, showing a table with columns C through F. The 'Tagozat' (Subject) column is selected, and the 'Szűrő' (Filter) menu is open. The 'humán' option is selected in the list.

Nyelv1	Nyelv2	Matematika	Magyar	Szövegi	Összesen	
					21	94
					23	101
					17	100
					23	111
					25	112
					13	91
					11	107
					19	96
					21	112

Nem	Tagozat	Nyelv1	Nyelv2
F	Növekvő sorrend		francia
F	Csökkenő sorrend		német
L			koreai
L	Első 10		
L	Üres		német
F	Nem üres		olasz
F	Általános szűrő...		latin
L	Elemek keresése...		német
L			francia
L	<input checked="" type="checkbox"/> Összes	<input checked="" type="checkbox"/>	francia
L	<input type="checkbox"/> Általános		német
F	<input checked="" type="checkbox"/> humán		olasz
L	<input type="checkbox"/> reál		spanyol

▶ A tagozatot elegendő kiválasztanunk a listáról (balra: LibreOffice Calc), míg a pontszámra vonatkozó feltételt a megfelelő számszűrő alkalmazásával adhatjuk meg (jobbra: Microsoft Excel)

16. példa: Irányított szűrés

Az iskola nyári felzárkóztató foglalkozást szervez azoknak a tanulónak, akik reál tagozatra jelentkeztek, de a matematika írásbeli eredményük nem érte el a 30 pontot, vagy humán tagozatra jelentkeztek, és a magyar írásbeli dolgozatuk rosszabb lett 30 pontosnál. Válaszszuk ki az érintett tanulókat irányított szűréssel!

A feltétel megfogalmazása logikai formulával (mivel az és művelet magasabb prioritású, mint a vagy művelet, a zárójelek akár el is hagyhatók):

(Tagozat="reál" és Matematika<30) vagy

(Tagozat="humán" és Magyar<30)

Irányított szűrő esetén a feltételeket a *szűrőtartomány* tartalmazza. Ennek első sorában a mezőneveket kell feltüntetnünk, alatta pedig minden cella egy-egy feltételt tartalmaz az adott mezőre (üres is lehet). Fontos, hogy az egymás mellé írt feltételeknek egyszerre kell teljesülniük (tehát logikai és kapcsolat van közöttük), míg az egymás alá írt sorok közül elegendő az egyiknek teljesülnie (a sorok között vagy kapcsolat van).

Az irányított szűrés indításához kattintsunk az adattáblába (így a legtöbb program automatikusan felismeri az adatokat tartalmazó *listatartományt*), majd válasszuk az *Adatok > Irányított szűrés* (illetve az *Adatok > Több szűrő > Irányított szűrő*) lehetőséget! A megjelenő ablakban a *szűrőtartományt* megadhatjuk a tartomány beírásával, de többnyire az egér húzásával is.

Az *Irányított szűrő* ablakban általában lehetőségünk van arra is, hogy a kigyűjtött rekordokat az adott munkalapon belül, egy megadott tartományba másolja a program.

	L	M	N	O
1		Tagozat	Matematika	Magyar
2		reál	<30	
3		humán		<30
4				

► A szűrőfeltétel az M1:O3 szűrőtartományban

► Az *Irányított szűrő* ablak (Microsoft Excel)

Kérdések, feladatok

1. Vajon a pontszámok esetén miért célszerűbb számszűrő alkalmazása a megadott intervallum megadásával, mint csupán a listán egyébként is megjelenő értékek kiválasztása?
2. Azoknak a tanulónak, akik mindkét tárgyból legalább 45 pontos dolgozatot írtak, az iskola egy külön „iskolakóstoló” foglalkozást szervez. Válasszuk ki automatikus szűréssel ezeket a tanulókat!
3. A némettanárok előzetes szintfelmérőt íratnak. Másoljuk a munkalapra az M10-es cellától kezdődően azok adatait, akik második idegen nyelvként a németet választották!
4. Nyissuk meg a köznevelési intézmények adatbázisát, és
 - a) általános szűrővel keressük meg a Szegedi járás gimnáziumait!
 - b) irányított szűrő segítségével a Pécsi járás óvodáit és általános iskoláit!

Adatok kiemelése feltételes formázással

Feltételes formázás

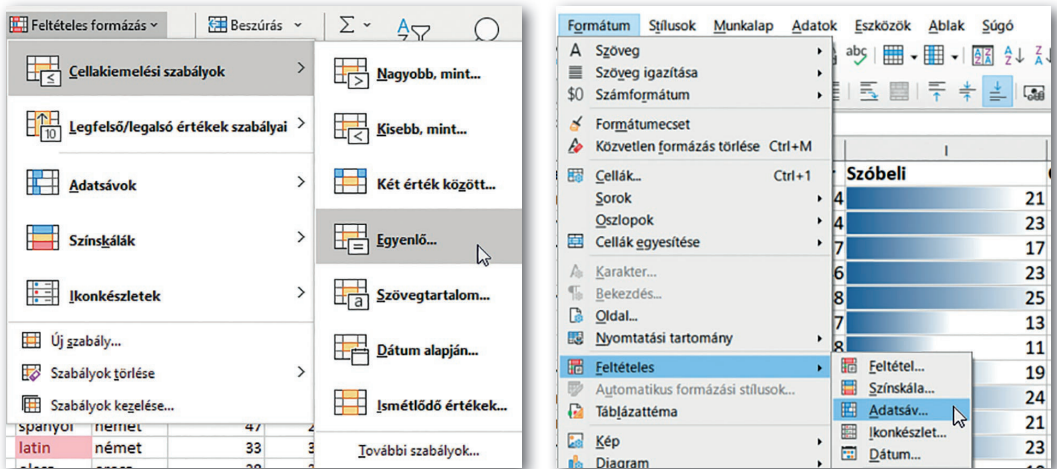
Szűrés esetén csak az adott feltételnek megfelelő adatok jelennek meg, ezzel szemben feltételes formázáskor minden cella látszik, ám az előírt feltételeknek megfelelő adatok formátuma eltérő lesz. A feltételes formázás nagy előnye, hogy az adatok módosulása esetén a formátumok azonnal frissülnek, szemben a szűrővel, ahol a frissítést kézzel kell elvégeznünk.

A feltétel megadására alapvetően kétféle lehetőségünk van: egyszerűbb esetben elegendő a program által kínált lehetőségek közül választanunk, de nagyobb szabadságot ad, ha a feltételt képlettel adjuk meg.

17. példa: Feltétel megadása a feltétel kiválasztásával

Első példánkban a latintanár kérésére megkeressük azokat a tanulókat, akik második idegen nyelvként a latint választották, és a *latin* szót pirossal kiemeljük.

A megfelelő adatok az E:F oszlopokban vannak, így jelöljük ki először ezt a tartományt, majd válasszuk a *Kezdőlap > Feltételes formázás > Cellakiemelési szabályok > Egyenlő* (illetve *Formátum > Feltételes > Feltétel*) menüpontot! A megjelenő ablakban meg kell adnunk a cella értékét (*latin*), és ki kell választanunk a formátumát.



► A latin nyelvet tanulók kiemelése (Microsoft Excel)

► Adatsávok alkalmazása (LibreOffice Calc)

Második példánkban az igazgató a szülői tájékoztatón szemlélteti a szóbeli beszélgetésen elért eredményeket. Az eredmények gyorsan felismerhető bemutatásához a pontszámokkal arányos szélességű csíkokat jelenít meg a megfelelő cellákban (természetesen a tanulók többi adatának elrejtésével). Vajon hogyan valósíthatjuk ezt meg?

Ezúttal az I oszlopot jelöljük ki, majd a *Kezdőlap > Feltételes formázás > Adatsávok* (illetve *Formátum > Feltételes > Adatsáv*) lehetőséget választjuk. A megjelenő ablakban megadhatjuk az alkalmazandó sávok színét.

A választható feltételek a táblázatkezelő programtól függően sokfélék lehetnek, de többnyire lehetőségünk van kiemelni az első valahány legnagyobb vagy legkisebb elemét; értéküktől függően eltérő színekkel vagy ikonokkal szemléltetni az adatokat, stb.

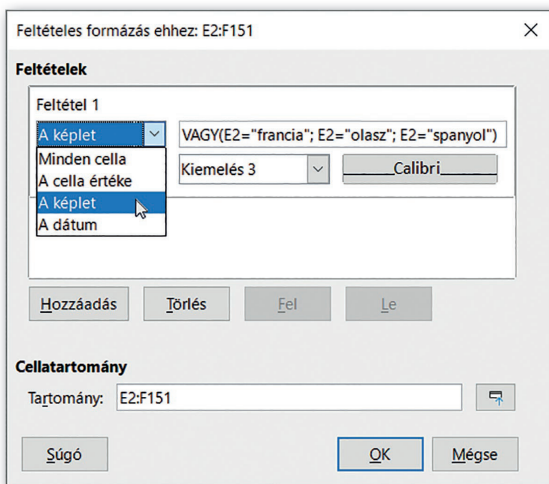
18. példa: A feltétel megadása képlettel

A nyelvtanárok azt kéri, hogy **szürke háttérrel** emeljük ki a választott neolatin (vagyis a francia, olasz és spanyol) nyelveket. A feltételt ezúttal képlettel adjuk meg.

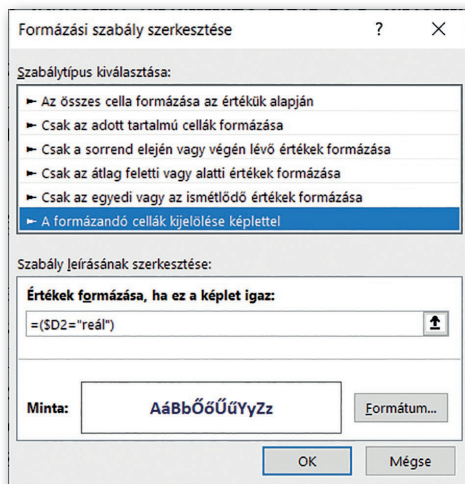
Első lépésként jelöljük ki a megfelelő adatokat tartalmazó **E2:F151** tartományt! Válaszszuk a *Kezdőlap > Feltételes formázás > Új szabály > A formázandó cellák kijelölése képlettel* lehetőséget (illetve a *Formátum > Feltételes > Kezelés > Hozzáadás* gombot, majd *A cella értéke* kezdetű listán *A képlet* lehetőséget)! Végül írjuk be a megfelelő rovatba a következő képletet, és válasszuk ki az alkalmazandó formátumot!

```
=VAGY(E2="francia"; E2="olasz"; E2="spanyol")
```

Vajon mi történik a képlet végrehajtása során? A képlet relatív cellahivatkozást tartalmaz a kijelölt tartomány bal felső cellájára (**E2**). A táblázatkezelő program ezt a képletet „végigmásolja” a kijelölt tartományra, és amely cellára a képlet **IGAZ** logikai értéket ad, arra alkalmazza a megadott formátumot.



▶ A neolatin nyelvek kiemelése képlettel (LibreOffice Calc)



▶ A reál tagozatosok adatainak kiemelése vegyes cellahivatkozással (Microsoft Excel)

A reál tagozat osztályfőnöke kíváncsi leendő tanítványaira. Emeljük ki a reál tagozatot választók sorait **félkövér, sötétkék** betűkkel!

Eddigi példáinkban mindig csak az adott feltételnek megfelelő adatokat formáztuk meg, ezúttal azonban a reál tagozatosok összes adatát szeretnénk kiemelni. Jelöljük tehát ki az **A2:J151** tartományt! Vajon meg tudunk-e adni a tartomány első sorára egy olyan képletet, amely egyrészt másolható (lefelé), másrészt csak a tagozatválasztás **D** oszlopára vonatkozik? Természetesen igen, hiszen erre szolgál a vegyes cellahivatkozás:

```
=( $D2="reál" )
```

Utolsó példánkban a humán tagozatosok leendő magyartanára szeretnénk megtekinteni a humán tagozatra jelentkezők magyar írásbeli eredményeit. Azt kéri, hogy ezek a pontszámok (és csak ezek!) legyenek kiemelve például **sötétvörös szegéllyel**.

Ezúttal a formázandó tartomány a **H2:H151**, így ezt jelöljük, a képletet pedig a szokásos módon beírjuk:

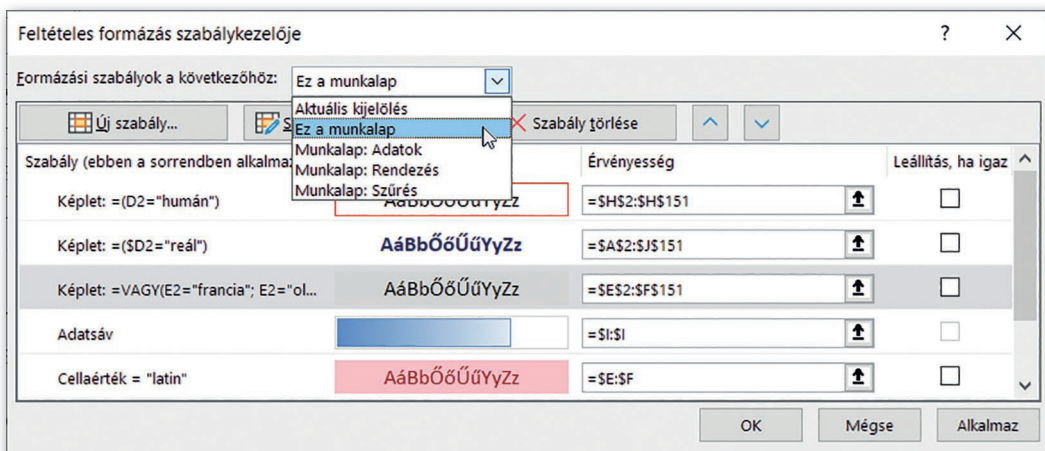
```
=( D2="humán" )
```

A megvalósítás során a táblázatkezelő a képletet automatikusan végrehajtja a *D2:D151* tartományra, és megformázza a *H2:H151* tartomány megfelelő elemeit.

A szabályok kezelése

Ha egy munkalapon több feltételes formázást is alkalmazunk, előfordulhat, hogy egy adott cellára több szabály is teljesül. Például, ha a neolatin nyelvek helyett a nyelvtanárok a latin nyelvekre kíváncsiak, akkor a *latin* nyelvre két szabály is vonatkozik: a latintanár korábban már halványpirosra állította a hátteret, most pedig szürkére kell. Ebben az esetben módosíthatjuk a szabályok végrehajtásának sorrendjét.

A szabályok kezelését, vagyis utólagos módosítását, sorrendjének megváltoztatását vagy akár a szabályok törlését is például a *Kezdőlap > Feltételes formázás > Szabályok kezelése* (illetve a *Formátum > Feltételes > Kezelés*) menüponttal tehetjük meg.



► A példákban szereplő feltételes formázások áttekintése (Microsoft Excel)

Feladatok

- Képlet alkalmazása nélkül
 - emeljük ki az összpontszámok hátterét a színskála különböző színeivel!
 - jelöljük meg azokat, akik a legjobb, illetve a legrosszabb eredményeket érték el a matematika írásbeli dolgozat során!
- A következő feladatokat képlet alkalmazásával oldjuk meg!
 - Emeljük ki a fiúkat a *Nem* oszlopban sötétkék alapon fehér színű betűvel!
 - Jelöljük meg félkövér betűvel az átlagosnál magasabb összpontszámokat!
 - Narancsszínű, félkövér betűvel válasszuk ki a humán tagozatot választók összes adatát!
 - Szegélyezzük azoknak a tanulóknak az azonosítóját, akik csak egy idegen nyelvet adtak meg!
- Feltételes formázás segítségével készítsünk sakktablát!

Részösszegképzés és kimutatás

Az adatok elemzése

Milyen eredményt értek el az írásbeli vizsgán az egyes tagozatokra jelentkező tanulók? Van-e különbség a humán és a reál tagozatosok matematika és magyar írásbeli dolgozatának pontszámai között? A fiúk vagy a lányok szerepeltek jobban a szóbeli beszélgetésen? Van-e összefüggés a nyelvválasztás és a tagozat megválasztása között?

Ezekben a kérdésekben az a közös, hogy az adatokat bizonyos szempontok szerint csoportosítva vizsgáljuk. Az ilyen problémákra a táblázatkezelő programok többféle megoldást is kínálnak, például a részösszegképzést és a kimutatást.

19. példa: Az oszlopok csoportosítása

A részösszegképzés tárgyalása előtt ismerkedjünk meg a csoportosítással! Csoportosítás során néhány egymás melletti oszlopot (vagy egymást követő sort) csoportba foglalunk: a csoportba foglalt oszlopokat egyszerre jeleníthetjük meg vagy rejtethetjük el.

Például, ha a nyelveket és a felvételi vizsga részpontszámait nem szeretnénk megjeleníteni, akkor kijelöljük az E:I oszlopokat, majd az *Adatok > Tagolás > Csoportosítás* (illetve az *Adatok > Csoportosítás és vázlat > Csoportosítás*) pontot választjuk. A csoportot az oszlopok fölött egy vonal jelzi, a csoportot a vonal szélén lévő ikonra kattintva csukhatjuk össze, illetve a ikonra kattintva nyithatjuk meg. A csoportosítás többszintű is lehet, vagyis a csoporton belül is hozhatunk létre csoportokat.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Kód	Név	Nem	Tagozat	Nyelv1	Nyelv2	Matematika	Magyar	Szóbeli	Összesen
2	11404	Ablonczy Zoltán	F	általános	olasz	francia	39	34	21	94
3	50080	Aigner Győző	F	reál	kínai	német	44	34	23	101

▶ Többszintű csoportosítás: az E:I, azon belül az E:F oszlopok összecsukhatók (LibreOffice Calc)

20. példa: Részösszegképzés

Milyen pontszámot értek el átlagosan a magyar- és matematikavizsgán az egyes tagozatra jelentkezők? Van-e különbség a fiúk és a lányok eredménye között?

A feladat megoldásához a tanulókat előbb tagozatonként és nemenként csoportosítani kell, majd az egyes csoportokra kell elvégezni a megfelelő számításokat. A csoportokat részösszegképzés során a táblázatkezelő programok automatikusan létrehozzák: az egymást követő, azonos értékek szerint alakítják ki őket. Ezért a csoportosítást többnyire rendezéssel elő kell készítenünk. A rendezést például az *Adatok > Rendezés* menüponttal végezhetjük, ezúttal a *Tagozat*, azon belül pedig a *Nem* mező szerint.

Az adatokat tartalmazó tartományt általában nem kell kijelölnünk, elegendő, ha valamely nem üres cellájára kattintunk. Az összesítést először tagozatonként végezzük. A részösszegképzés beállításához válasszuk például az *Adatok > Tagolás > Részösszeg* (illetve az *Adatok > Részösszeg*) menüpontot! A megjelenő ablakban meg kell adnunk a csoportosítás alapjául szolgáló mezőt (*Tagozat*), azt a mezőt, amellyel műveletet végzünk (*Matematika*, *Magyar*) végül az alkalmazandó statisztikai függvényt (*Átlag*). Az eredmény minden tagozat utolsó rekordja után, a *Magyar* és a *Matematika* oszlopában jelenik meg, a táblázat alatt pedig a teljes adathalmazra vonatkozó eredményt láthatjuk.

Részösszegek

Csoportosítási alap:
Tagozat

Melyik függvényrel:
Átlag

Összegezendő oszlopok:

Tagozat
 Nyelv1
 Nyelv2
 Matematika
 Magyar
 Szóbeli

Részösszegek lecserelése
 Összegezés a csoportok között
 Összeg az adatok alatt

Az összes eltávolítása OK Mégse

	A	C	D	E	F	G	H
1	Kód	Nem	Tagozat	Nyelv1	Nyelv2	Matema	Magyar
140	43158	F	reál	spanyol	német	46	26
141	32528	F	reál	francia		43	37
142	25	F Mennyiség					
143		F Átlag				40,36	33
144	63166	L	reál	spanyol	német	40	37
145	51551	L	reál	kínai	francia	45	44
146	52575	L	reál	olasz		48	33
147	85076	L	reál	spanyol	német	48	34
162	42504	L	reál	francia	olasz	41	45
163	11106	L	reál	francia	latin	44	36
164	20	L Mennyiség					
165		L Átlag				42,05	35,7
166		reál Átlag				41,1111	34,2
167		Teljes átlag				38,4067	38,4867
168	150	Teljes mennyiség					

► Részösszegek készítés Tagozat és Nem szerint a Magyar és Matematika mezők átlagával (Microsoft Excel)

Ha a részösszegek készítést újabb mezők vizsgálatával vagy újabb szintek bevezetésével szeretnénk bővíteni, akkor a részösszegek készítést újból le kell futtatnunk. Példánkban az adatokat nemek szerinti csoportosításban tovább bővítettük, és megadtuk a tanulók számát is az Azonosító mező elemeinek megszámlálásával.

A táblázatkezelő programok használata részben eltérő lehet. A Microsoft Excel esetén például a részösszegek készítés újbóli lefuttatása esetén ügyeljünk arra, hogy az a korábbi részösszegeket ne cserélje le! A LibreOffice Calc használata esetén viszont nem szükséges az adatokat előzetesen rendezni, illetve lehetőségünk van egy lépésben többféle csoportosítást is előírni.

21. példa: Kimutatás készítése

Határozzuk meg most a felvételizők számát és a magyar-, valamint matematika-írásbeli pontszámának átlagát tagozatonként, azon belül nemenként kimutatás segítségével! A kimutatás az eredményeket egy táblázatban jeleníti meg, amelynek sorcímkéi a nemek, oszlopcímkéi a tagozatok, a megfelelő cellákban pedig a létszámok és az átlagpontszámok vannak.

	általános			humán			reál			Összes Fő	Összes Mat	Összes Magy
	Fő	Mat	Magy	Fő	Mat	Magy	Fő	Mat	Magy			
Fiúk	35	38	41,09	15	39	39,53	25	40	33,00	75	39	38,08
Lányok	32	38	39,44	23	34	40,91	20	42	35,70	75	38	38,89
Összesen	67	38	40,30	38	36	40,37	45	41	34,20	150	38	38,49

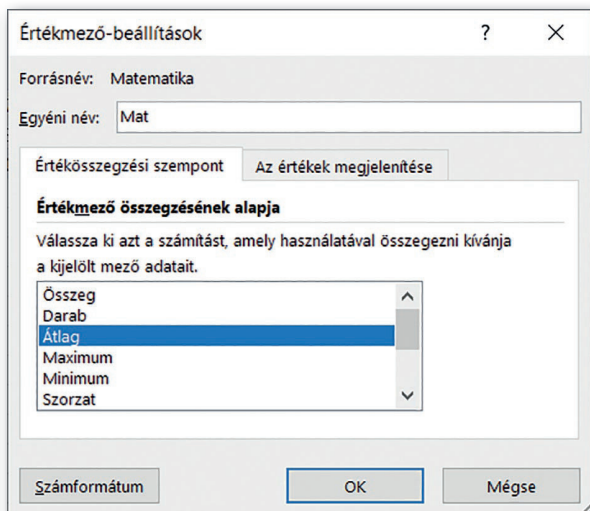
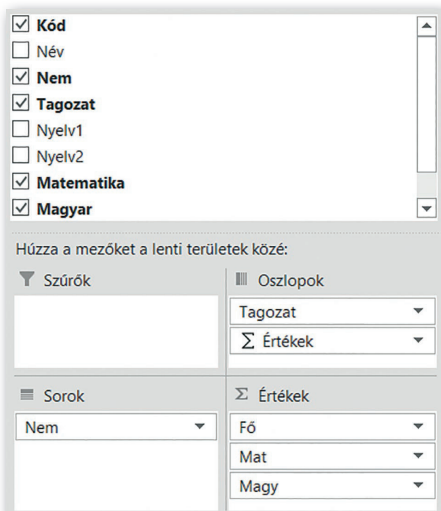
► A megformázott kimutatás (Microsoft Excel)

A kimutatás készítéséhez kattintsunk a tartomány valamely nem üres cellájára, majd válasszuk a *Beszűrés > Kimutatás* (illetve az *Adatok > Kimutatástábla > Beszűrés vagy szerkesztés*) menüpontot!

A kimutatás készítése során az egér húzásával adhatjuk meg az egyes mezők szerepét. Példánkban az *Oszlopok* (illetve *Oszlopmezők*) listára a *Tagozat* mezőt, a *Sorok* (illetve *Sormezők*) listára a *Nem* mezőt, végül az *Értékek* (illetve *Adatmezők*) listára a *Kód*, a *Matematika* és a *Magyar* mezőket húzzuk.

Az *Értékek* (*Adatmezők*) esetén külön meg kell adnunk a megfelelő statisztikai függvényeket. Ezt például a mező nevére egyet kattintva a megjelenő menü *Értékmező-beállítások* pontjával (illetve a mező nevére kettőt kattintva) választhatjuk ki.

A további formátumok beállítása már programonként eltérő lehet. Általában a kimutatás táblázatában a feliratokat, számformátumokat, cellaformátumokat a szokásos módon adhatjuk meg. A Microsoft Excelben azonban a kimutatásban megjelenő címkéket és a mező számformátumát az *Értékmező-beállítások* ablakban is módosíthatjuk.



▶ A mezők megadása húzással (Microsoft Excel)

▶ Értékmező-beállítások a matematika írásbeli pontszámok esetén (Microsoft Excel)

Kérdések, feladatok

- Részösszegképzés során automatikusan létrejöttek a csoportok. A csoportok bezárásával rejtjük el az adatokat, és csak a statisztikai eredményeket jelenítjük meg!
- Van-e összefüggés a nyelvválasztás és a tagozat megválasztása között? A fiúk vagy a lányok szerepeltek jobban a szóbeli beszélgetésen? Keressünk választ részösszegképzéssel és kimutatással egyaránt!
- Nyissuk meg a köznevelési intézmények adatbázisát, és
 - foglaljuk csoportba az intézmények székhelyére, illetve a fenntartóra vonatkozó adatokat!
 - részösszegképzéssel határozzuk meg a köznevelési intézmények számát megyénként, azon belül járasonként!
 - határozzuk meg, hány óvoda, általános iskola, illetve gimnázium működik az egyes megyékben!

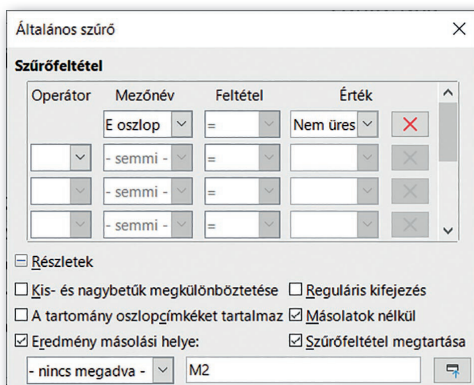
Feltételtől függő számítások

22. példa: A tanult nyelvek kigyűjtése és összegzése

A második idegen nyelv oktatásának megszervezése az iskolában mindig komoly feladat: az iskola szeretné minden tanuló számára az elsőnek választott nyelvet biztosítani (*Nyelv1* mező), ugyanakkor a csoportok csak bizonyos létszám fölött indíthatók. A csoportok tervezéséhez gyűjtjük ki az elsőnek választott nyelvek listáját (minden nyelv csak egyszer szerepeljen benne), majd számoljuk meg, hogy tagozatonként hányan választották azokat!

A nyelvek listájának kigyűjtésére a táblázatkezelő programok különböző megoldásokat kínálnak. A Microsoft Excelben például erre külön parancs létezik. Másoljuk át az *E2:E151* tartomány adatait az *M2:M151* tartományba, majd meghagyva a tartomány kijelölését, indítsuk el az *Adatok > Ismétlődések megszüntetése* parancsot!

LibreOffice Calc esetén a feladatot szűréssel oldhatjuk meg. Jelöljük ki az *E2:E151* tartományt, és indítsuk el a szűrést az *Adatok > Több szűrő > Általános szűrő* menüponttal! A megjelenő ablakban írjuk elő, hogy az *E* oszlop *nem* üres értékeit szeretnénk szűrni, az alsó részen pedig adjuk meg, hogy a szűrt adatokat *másolás nélkül*, az *M2*-es cellától kezdve helyezze el a program!



► Az ismétlődések eltávolítása szűréssel (LibreOffice Calc)

	M	N	O	P	Q
1		általános	humán	reál	összesen
2	olasz	13	5	6	24
3	kínai	5	5	7	17
4	német	13	12	6	31
5	spanyol	17	5	11	33
6	orosz	3	2	3	8
7	francia	14	8	12	34
8	latin	2	1	0	3
9					

► Az egyes nyelveket választók száma tagozatonként (Microsoft Excel)

Másoljuk az 1. sorba a mintának megfelelően a tagozatok nevét, és határozzuk meg képletel, hogy az egyes nyelveket hányan választották tagozatonként! Például a következő másolható képletet írhatjuk az *N2*-es cellába:

`=DARABHATÖBB(E2:E151;$M2;$D$2:$D$151;N$1)`

Végül összegezzük a *Q* oszlopban, hogy az iskolában összesen hányan választották az egyes nyelveket, és emeljük ki feltételes formázással, zöld színnel azoknak a nyelveknek a nevét, amelyeket iskolai szinten legalább heten választottak! A feltételt az *M2:M8* tartomány kijelölése után például a következő képlettel adhatjuk meg: `=Q2>=7`.

23. példa: Adatbázis-kezelő függvények

Meghatározott feltételeknek megfelelő adatok összegzésére (átlaguk, maximumuk, minimumuk stb. meghatározására) többféle módszerrel találkoztunk. Az első és legegyszerűbb

megoldás az volt, hogy a szükséges adatokat logikai függvények alkalmazásával kigyűjtöttük egy segédoszlopba, majd azokat a megfelelő statisztikai függvénnyel összesítettük. A folyamatot egyszerűsítette a feltételes statisztikai függvények bevezetése („HATÖBB” függvények). A nagy adathalmazok használatánál megismerkedtünk a képletek beírását nem igénylő részösszegképzéssel és a kimutatással. Ezúttal kitekintünk egy újabb megoldásra: az adatbázis-kezelő függvényeket mutatjuk be.

A nyelvi adatokat elemezve felmerült, hogy a reál tagozat részére szervezzenek külön német nyelvi csoportot. Mivel a tagozathoz kijelölt matematikatanár német szakos is, így ezt a csoportot az igazgató neki szánta. A tanár szeretné megtudni, hogy azok a tanulók, akik a reál tagozatra jelentkeztek, és vagy első, vagy második helyen a német nyelvet választották, milyen eredményeket értek el a felvételi során matematikából, illetve hogyan szerepeltek a szóbeli vizsgán. Az adatokat szeretné összehasonlítani a reál tagozatra jelentkezők hasonló adataival is.

Az első vagy második helyen német nyelvet választó tanulók adatait a „HATÖBB” függvények egyszerű alkalmazásával nem tudjuk elemezni, mivel esetükben a német szó vagy a *Nyelv1*, vagy a *Nyelv2* mezőben szerepel. Az ilyen és akár ennél sokkal bonyolultabb feltételek kezelésére vezették be az adatbázis-kezelő (vagy röviden „AB”) függvényeket. Az „AB” függvények esetében ugyanis a feltételt – az irányított szűrésnél már megismert – szűrőtartomány segítségével adhatjuk meg. A szűrőfeltétel ezúttal:

Tagozat="reál" és (Nyelv1="német" vagy Nyelv2="német")

Mivel a reál tagozatra vonatkozó feltétel mindkét nyelvre igaz, és a szűrőfeltételt soronként a *vagy* logikai művelet köti össze, a feltételt így fogalmazhatjuk át:

(Tagozat="reál" és Nyelv1="német") vagy

(Tagozat="reál" és Nyelv2="német")

	M	N	O	P	Q	R	S
1		Tagozat	Nyelv1	Nyelv2			
2		reál	német				
3		reál		német			
4							
5		németes		teljes tagozat			Az N oszlopban szereplő képletek:
6		<i>matematika</i>	<i>szóbeli</i>	<i>matematika</i>	<i>szóbeli</i>		
7	fő	20	20				=AB.DARAB2(A1:J151;"Kód";N1:P3)
8	átlag	41,55	18,65				=AB.ÁTLAG(A1:J151;"Matematika";N1:P3)
9	legjobb	50	25				=AB.MAX(A1:J151;"Matematika";N1:P3)
10	legrosszabb	28	11				=AB.MIN(A1:J151;"Matematika";N1:P3)

► A reál tagozaton német nyelvet választók adatai összehasonlítva a teljes reál tagozat adataival

Hozzuk létre a fenti szűrőfeltételt az *N1:P2* tartományban, majd alakítsuk ki alatta a táblázatot (egyelőre adatok nélkül) a mintának megfelelően! Érdemes a mezőneveket átmásolni, mivel pontatlan mezőnév esetén az „AB” függvények nem működnek.

Az „AB” függvények használatához általában három paraméter szükséges. Az első paraméter az adatokat tartalmazó tartomány, az *adatbázis*, amely esetünkben az *A1:J151*. A második, hogy ennek melyik mezőjére kell alkalmaznunk az adott függvényt. Célszerű ilyenkor a mező nevét beírni, például *"Matematika"*, de helyette megadhatjuk a mező celhivatkozását (*G1*) vagy a mező sorszámát (7). A harmadik paraméter a szűrőtartományt

megadó *kritérium*, amely most az *N1:P2*. A függvények neve megegyezik a megfelelő statisztikai függvényekkel, csak kiegészül az *AB* előtaggal: **AB.DARAB**, **AB.DARAB2**, **AB.SZUM**, **AB.ÁTLAG**, **AB.MAX**, **AB.MIN** stb.

A fentiek alapján az *N7*-es cellában például a következő képlettel számolhatjuk meg, hány nem üres mező van a feltételt kielégítő rekordok esetén a *Kód* mezőben:

=AB.DARAB2(A1:J151;"Kód";N1:P3)

A legjobb szóbeli eredményt pedig az *O9*-es tartományban a következő képlet adja:

=AB.MAX(A1:J151;"Szóbeli";N1:P3)

Az „*AB*” függvények közé tartozik, az **AB.MEZŐ** függvény is, amellyel gyakran kiválthatók a keresőfüggvények (például az *INDEX* és a *HOL.VAN* páros). Határozzuk például meg, melyik felvételiző érte el a legmagasabb pontszámot szóbelin!

A szűrőtartományt bővítjük tovább az *N12:Q14* tartományban – az ábrának megfelelően – a szóbelin elért legnagyobb pontszámmal (*Q13*-as és *Q14*-es cellába az előbbi képlettel írjuk)! A legjobb szóbeliző nevét ekkor a következő képlet adja. (A képlet hibát jelez, ha nincs az adott feltételnek megfelelő érték, vagy több ilyen is van.)

=AB.MEZŐ(A1:J151;"Név";N12:Q14)

	N	O	P	Q	R	S
12	Tagozat	Nyelv1	Nyelv2	Szóbeli		
13	reál	német			25	Q13: =AB.MAX(A1:J151;"Szóbeli";N1:P3)
14	reál		német		25	
15						
16	A legmagasabb pontszámot érte el:			Papszt Ince		Q16: =AB.MEZŐ(A1:J151;"Név";N12:Q14)

► A legjobb szóbeli eredményt elérő tanuló a reál tagozaton német nyelvet választók közül

Kérdések, feladatok

- Példánkban az **AB.MEZŐ** alkalmazásánál miért nem elegendő csak a szóbeli pontszámot megadni, miért kell azzal az eredeti kritériumot bővíteni?
- Vajon mi történik, ha a kritériumtartomány üres sort tartalmaz? Válaszunkat indokoljuk!
- Fejezzük be a feladatot a *P7:Q10* tartományba írt képletek megadásával! Itt már elegendőek ugyan a „*HATÖBB*” függvények, de a feladatot oldjuk meg nemcsak azokkal, hanem az „*AB*” függvények alkalmazásával is!
- Csoportmunkában, a táblázatkezelő program alkalmazásával oldjuk meg a következő problémákat!
 - Megadható-e úgy a tanulók nyelvi beosztása, hogy induljon csoport minden elsőnek választott nyelvből (a csoportlétszám minimum 8 fő)?
 - Vizsgáljuk meg, hogy másodikként milyen nyelveket jelöltek meg a tanulók! Megadható-e úgy a tanulók nyelvi beosztása, hogy minden választott nyelvből induljon csoport?
 - Amennyiben az iskolának takarékoskodnia kell, akkor milyen beosztásban indítható el a legkevesebb nyelvi csoport, ha a maximális csoportlétszám 24 fő?