3. szeminárium: Preferenciák, hasznosság

– a preferenciák leírására **közömbösségi görbéket** fogunk alkalmazni
– a fogyasztó számára közömbös fogyasztói kosarakat reprezentáló görbe
– **a preferenciák különböző szintjeit reprezentáló közömbösségi görbék nem metszhetik egymást!**

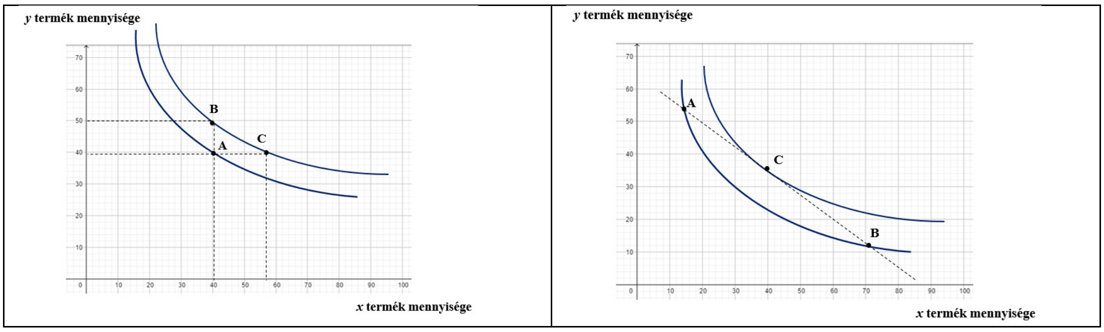
szigorúan preferált → $(x_A, y_A) \succ (x_B, y_B)$ vagy $A \succ B$

közömbös → $(x_A, y_A) \sim (x_B, y_B)$ vagy $A \sim B$

gyengén preferált → $(x_A, y_A) \succeq (x_B, y_B)$ vagy $A \succeq B$

<u>Általános tulajdonságok</u>
1. Teljesség → feltesszük, hogy bármely két kosár összevethető egymással
2. Reflexivitás → feltesszük, hogy bármely kosár legalább olyan jó, mint saját maga → $(x_A, y_A) \succeq (x_A, y_A)$
3. Tranzitivitás → ha $A \succeq B$ és $B \succeq C$, akkor $A \succeq C$

<u>Jól viselkedő preferenciák tulajdonságai</u>
- monotonitás → ami több, az jobb → emaitt negatív meredekségűek
- a fogyasztó az átlagot részesíti előnyben a szélsőségekkel szemben → emaitt konvexek, azaz „C" alakúak



<u>Hasznosság</u>
– a **hasznossági függvény** az egyik módja annak, hogy minden lehetséges fogyasztási kosárnak értéket tulajdonítsunk → oly módon, hogy a jobban preferált kosarak nagyobb, → a kevésbé preferáltak kisebb számot kapnak.
– geometriailag a hasznossági függvény egy eljárás arra, hogy a **közömbösségi görbéket beszámozzuk**
– a hasznossági értékadás tulajdonságai közül egyedül az a fontos, hogy ez **milyen sorrendbe rendezi** a jószágkosarakat → **ordinális hasznosság**
– a **monoton transzformáció** az az eljárás, amelynek során a számok egy halmazát egy másik számhalmazzá transzformáljuk oly módon, hogy megtartjuk a számok sorrendjét → pl. pozitív számmal való szorzás, bármely szám hozzáadása

Példák preferenciatípusokra

1. tökéletes helyettesítés

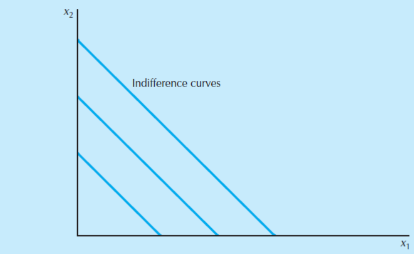
- tekintsük a piros és a kék ceruzák esetét → a fogyasztó számára csak **a ceruzák együttes száma** számít
- a hasznosság mértéke tehát természetes módon kifejeződik a ceruzák teljes számában

$$x + y$$

$$U = a \cdot x + b \cdot y$$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = a \qquad \text{és} \qquad MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = b$$

$$|MRS| = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{a}{b}$$



Perfect substitutes. The consumer only cares about the total number of pencils, not about their colors. Thus the indifference curves are straight lines with a slope of −1.

Varian [2010] 39.o.

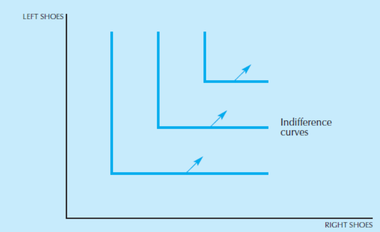
2. tökéletes kiegészítés

- ez a ballábas és a jobblábas cipők esete
- az ilyen preferenciák esetében a fogyasztót csak a cipőpárok száma érdekli, → ezért hasznossági függvényül a **cipőpárok számát** választjuk

$$\min\{x; y\}$$

$$U(x,y) = \min\{a \cdot x; b \cdot y\}$$

$$|MRS| = \begin{cases} 0, \text{ ha } x > y \\ \infty, \text{ ha } x < y \\ \text{nem értelmezhető, ha } x = y \end{cases}$$



Perfect complements. The consumer always wants to consume the goods in fixed proportions to each other. Thus the indifference curves are L-shaped.

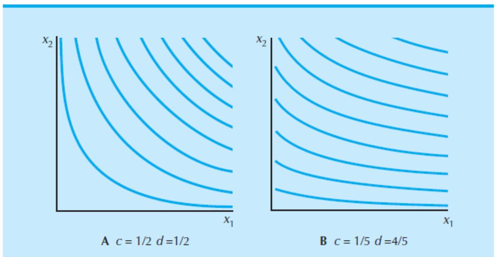
Varian [2010] 40.o.

3. Cobb-Douglas preferenciák

$$U(x,y) = A \cdot x^a y^b$$

$$U(x,y) = x^a y^b$$

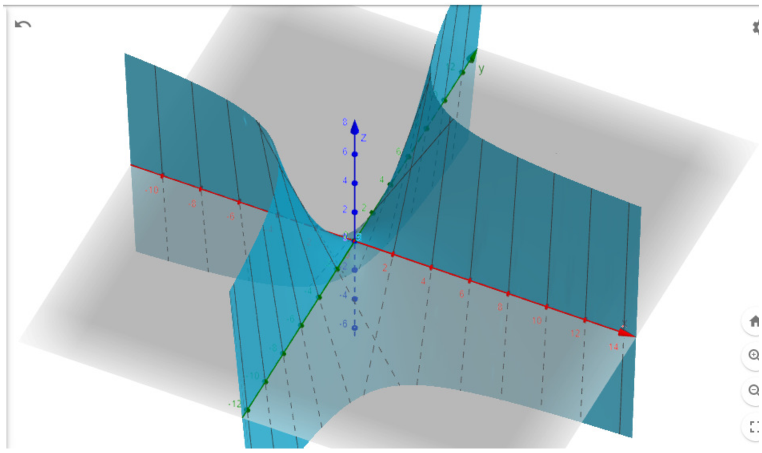
$$\boxed{|\mathbf{MRS}| = \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}} \cdot \frac{\mathbf{y}}{\mathbf{x}}}$$



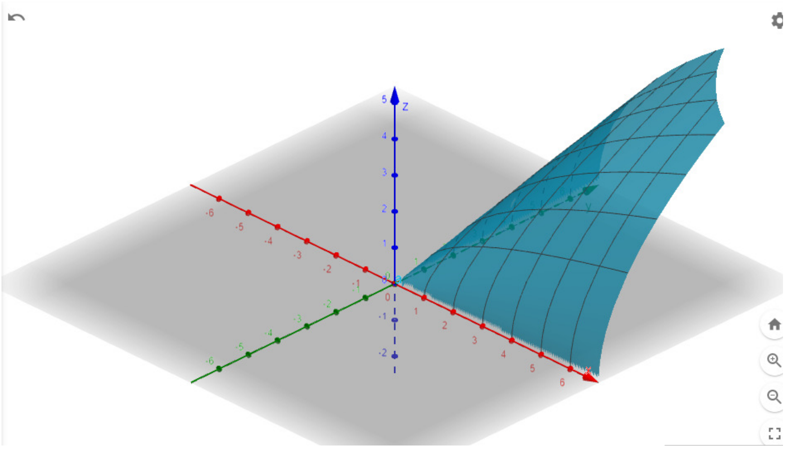
Cobb-Douglas indifference curves. Panel A shows the case where $c = 1/2$, $d = 1/2$ and panel B shows the case where $c = 1/5$, $d = 4/5$.

Varian [2010] 64.o.

ha $U(x,y) = xy$

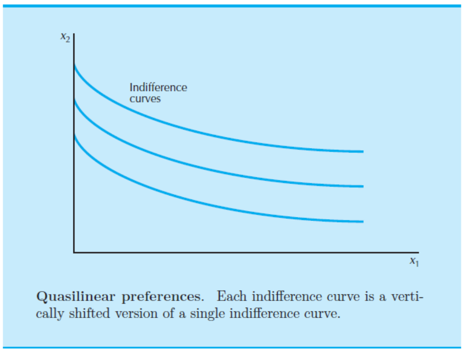


ha $U(x,y) = x^{\frac{1}{2}} y^{\frac{1}{2}}$



4. Kvázilineáris preferenciák

- tegyük fel, hogy a fogyasztó olyan közömbösségi görbékkel rendelkezik, amelyek egymás függőleges eltolásai



Varian [2010] 63.o.

$$U(x,y)=\sqrt{x}+y \qquad \text{vagy} \qquad U(x,y)=\ln x+y$$

- ebben az esetben a hasznossági függvény az y jószágban lineáris, de nem lineáris az x jószágban → így a **kvázilineáris hasznosság** elnevezés „részben lineáris" hasznosságot jelent

Helyettesítési határarány

helyettesítési határarány: a közömbösségi görbe pontbeli meredeksége a → MRS → Marginal Rate of Substitution → az MRS mutatja azt az arányt, amelyben **a fogyasztó az egyik jószágot a másikkal hajlandó helyettesíteni**

- tulajdonképpen a közömbösségi görbe meredeksége (MRS) a fogyasztó **fizetési határhajlandóság**át mutatja
- a **szigorúan konvex közömbösségi görbék** esetében a helyettesítési határarány csökken, ha x nő
- azaz minél többel rendelkezünk egy jószágból, annál inkább hajlandók vagyunk lemondani róla a másik jószágért cserébe

határhaszon: pl. az x jószág mennyiségének egy kismértékű Δx változására visszavezethető ΔU hasznosságváltozást méri, miközben y jószág mennyisége konstans
megmutatja, hogyha ceteris paribus az egyik jószág mennyiségét (végtelen) kis mértékben megváltoztatjuk, akkor mennyivel változik a hasznosság

$$MU_x=\frac{\Delta U}{\Delta x}=\frac{U(x+\Delta x,y)-U(x,y)}{\Delta x} \qquad \text{vagy} \qquad MU_x=\frac{\partial U(x,y)}{\partial x}$$
$$MU_y=\frac{\Delta U}{\Delta y}=\frac{U(x,y+\Delta y)-U(x,y)}{\Delta y} \qquad \text{vagy} \qquad MU_y=\frac{\partial U(x,y)}{\partial y}$$

- változzon a fogyasztás mindkét jószágból olyan (Δx, Δy) mértékben, hogy az összhaszon változatlan maradjon!
- ekkor a fogyasztás változása a közömbösségi görbe mentén való mozgást jelent
- ekkor igaz, hogy

$$MU_x \cdot \Delta x + MU_y \cdot \Delta y = \Delta U = 0$$

$$\text{mivel } MU_x = \frac{\Delta U}{\Delta x}$$

- kifejezve a közömbösségi görbe meredekségét, a következőhöz jutunk:

$$\mathbf{MRS} = \frac{\mathbf{\Delta y}}{\mathbf{\Delta x}} = -\frac{\mathbf{MU_x}}{\mathbf{MU_y}}$$

$$MU_x \cdot \Delta x + MU_y \cdot \Delta y = \Delta U = 0$$
$$MU_x \cdot \Delta x + MU_y \cdot \Delta y = 0$$
$$MU_y \cdot \Delta y = -MU_x \cdot \Delta x$$
$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{MU_x}{MU_y}$$

- az MRS előjele negatív, hiszen ha több *x* jószágra teszünk szert, akkor **kevesebb** *y* jószágunknak kell lennie abban az esetben, ha tartani akarjuk ugyanazt a hasznossági szintet

Tökéletes helyettesítés

- tekintsük a piros és a kék ceruzák esetét → a fogyasztó számára csak **a ceruzák együttes száma** számít
- a hasznosság mértéke tehát természetes módon kifejeződik a ceruzák teljes számában

$$U = a \cdot x + b \cdot y$$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = a \qquad \text{és} \qquad MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = b$$

$$|MRS| = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{a}{b}$$

- tegyük fel, hogy a fogyasztó $2y$ jószág fogyasztását hajlandó feláldozni plusz $1x$ jószág fogyasztásáért cserébe
- ez azt jelenti, hogy az ***x* jószág** kétszer olyan értékes a fogyasztó számára, mint az ***y* jószág**
- $\underset{\cdot 2}{x < y}$ → $2x = y$

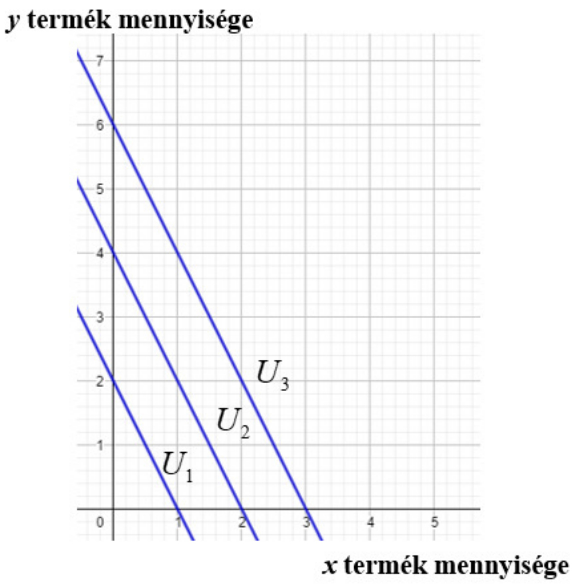
$$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = 2 \qquad \text{és} \qquad MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = 1$$

$$|MRS| = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{a}{b} = \frac{2}{1} = 2$$

- tekintsük a következő hasznosságokat:

$U_1 = 2$	$U_2 = 4$	$U_3 = 6$
$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$ $2 = 2x + y$ $y = 2 - 2x$	$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$ $4 = 2x + y$ $y = 4 - 2x$	$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$ $6 = 2x + y$ $y = 6 - 2x$



Tökéletes kiegészítés

- ez a ballábas és a jobblábas cipők esete
- az ilyen preferenciák esetében a fogyasztót csak a cipőpárok száma érdekli, → ezért hasznossági függvényül a **cipőpárok számát** választjuk
- csak az a lényeg, hogy a bal és jobb lábas cipőből hány pár jön ki → ha van 2 jobb lábas és egy bal lábas, vagy négy ballábas és egy jobb lábas cipő, attól még csak egy darab pár cipőnk van, amit használni tudunk
- a cipőpárok száma megállapítható a jobblábas cipők (*x*) és a ballábas cipők (*y*) minimumában
- ahány pár cipőnk van, az lesz egyben az *x* jobblábas és az *y* ballábas cipők számának minimuma is
- így a tökéletes kiegészítés hasznossági függvényének formulája:

$$U(x,y)=\min\{a\cdot x;b\cdot y\}$$

$$|MRS| = \begin{cases} 0\text{, ha } x>y \\ \infty\text{, ha } x<y \\ \text{nem értelmezhető, ha } x=y \end{cases}$$

- tegyük fel, hogy a fogyasztó 1 db *x* jószágot csak 2 db *y* jószággal együtt hajlandó fogyasztani

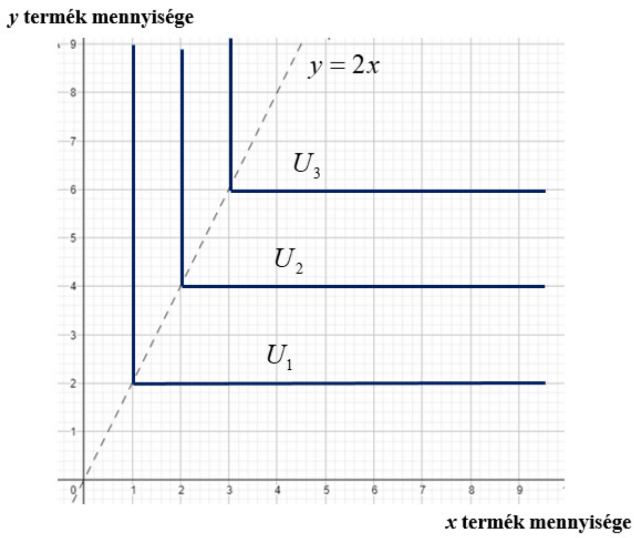
***x* termék mennyisége**	***y* termék mennyisége**
1	$2\cdot 1=2$
2	$2\cdot 2=4$
3	$2\cdot 3=6$

- mi annak az egyenesnek az egyenlete, ami összeköti a különböző hasznossággal rendelkező közömbösségi görbék minimum pontjait → ez lesz a sarokpontok/ töréspontok egyenlete → azaz nézzük meg, hol egyenlők egymással a minimum függvény *x* és *y* argumentumai a megadott arányok esetén →
- $x \underset{\cdot 2}{<} y$ → hogy lesznek egyenlőek? → $2x=y$
- a minimumpontok/ sarokpontok/ töréspontok egyenlete → $y=2x$
- ez kerül be a minimum függvénybe, → így ekkor a hasznossági függvény formája:

$$U(x,y)=\min\{2x;y\}$$

- tekintsük a következő hasznosságokat:

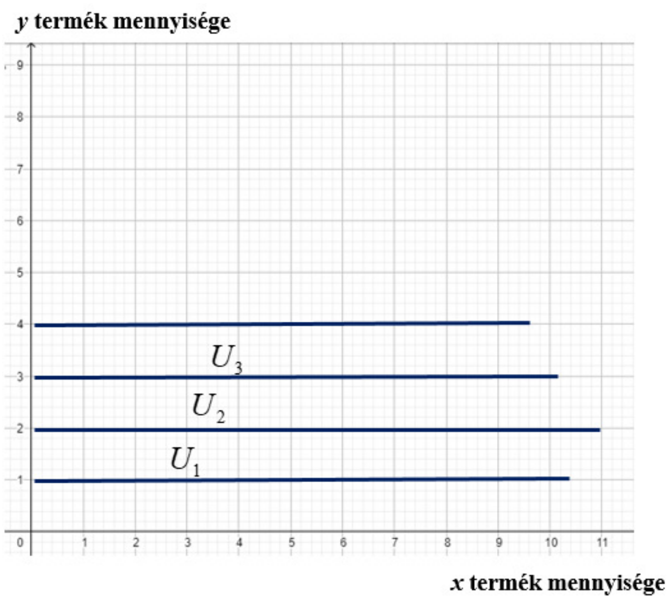
$U_1=2$	$U_2=4$	$U_3=6$
$U(x,y)=\min\{2x;y\}$ $U(1,2)=\min\{2\cdot 1;2\}=2$	$U(x,y)=\min\{2x;y\}$ $U(2,4)=\min\{2\cdot 2;4\}=4$	$U(x,y)=\min\{2x;y\}$ $U(3,6)=\min\{2\cdot 3;6\}6=6$



Ha *x* jószág semleges, és *y* jószág hasznos

$U(x, y) = y$

$|MRS| = 0$



Berde 24. o. → 7. feladat

Három barátnő, Anna, Bori és Cili különböző preferenciákkal rendelkeznek a sonka és a sajt vonatkozásában. Ha a 30 dkg sonkát (x) és 60 dkg sajtot (y) tartalmazó joszágkosárát (legyen ez az A kosár) a 40 dkg sonkát és 40 dkg sajtot tartalmazó kosárral (legyen ez a B kosár) hasonlítjuk össze, akkor preferenciáik a következők: Anna számára $A \succ B$, Bori számára $A \prec B$, Cili számára $A \sim B$. Tudjuk még, hogy mindegyikük számára mindkét jószágból a több az jobb, es hogy az átlagos összetételű kosarat preferálják a szélsőséges összetételűhöz képest.

a) Ábrázoljuk a három barátnő néhány lehetséges közömbösségi görbéjét!

b) Mit tudunk az adott információk alapján a három barátnőnek a sonkára és sajtra vonatkozó helyettesítési arányáról az x = 30 és x = 40 között (azaz a sonka mennyiségének 10 dkg-al történő növelése érdekeben mennyi sajtról hajlandók lemondani, ha 30 dkg sonkával rendelkeznek)?

sonka → x
sajt → y

Anna számára → $A \succ B$
Bori számára → $A \prec B$
Cili számára → $A \sim B$

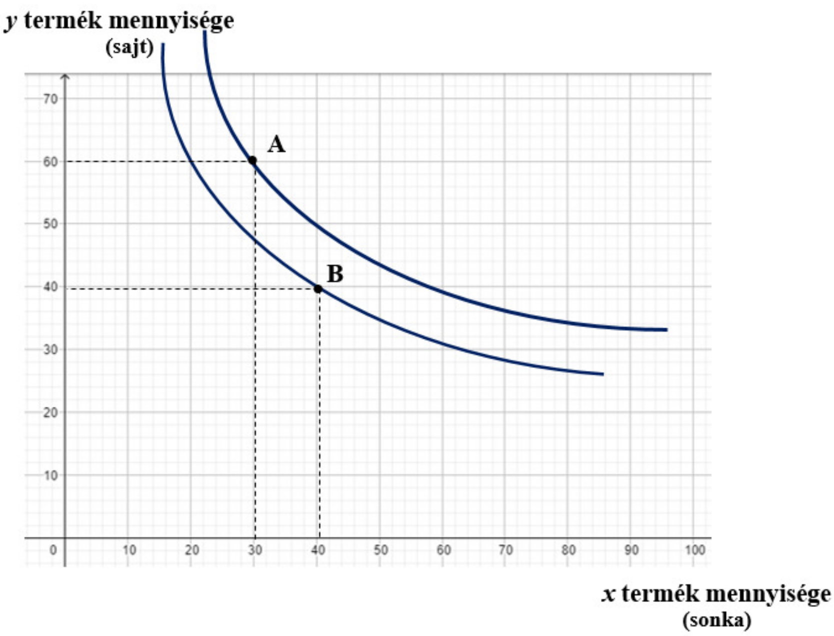
30 dkg sonka → x_A
60 dkg sajt → y_A
A (30;60)
40 dkg sonka → x_B
40 dkg sajt → y_B
B (40;40)

---

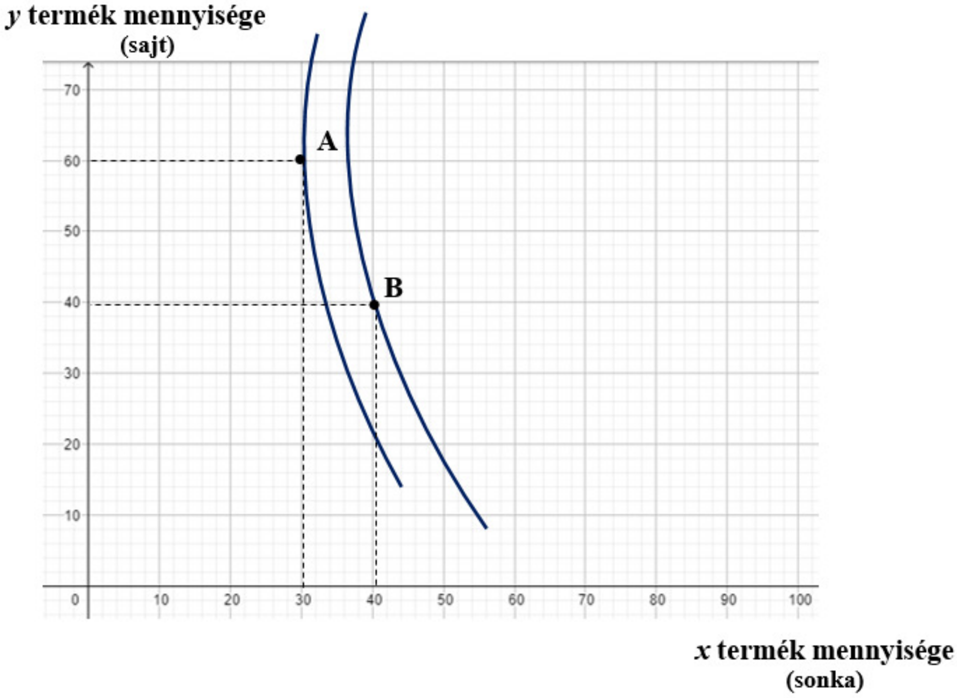
lehetséges közömbösségi görbék? RS=?

a) Ábrázoljuk a három barátnő néhány lehetséges közömbösségi görbéjét!

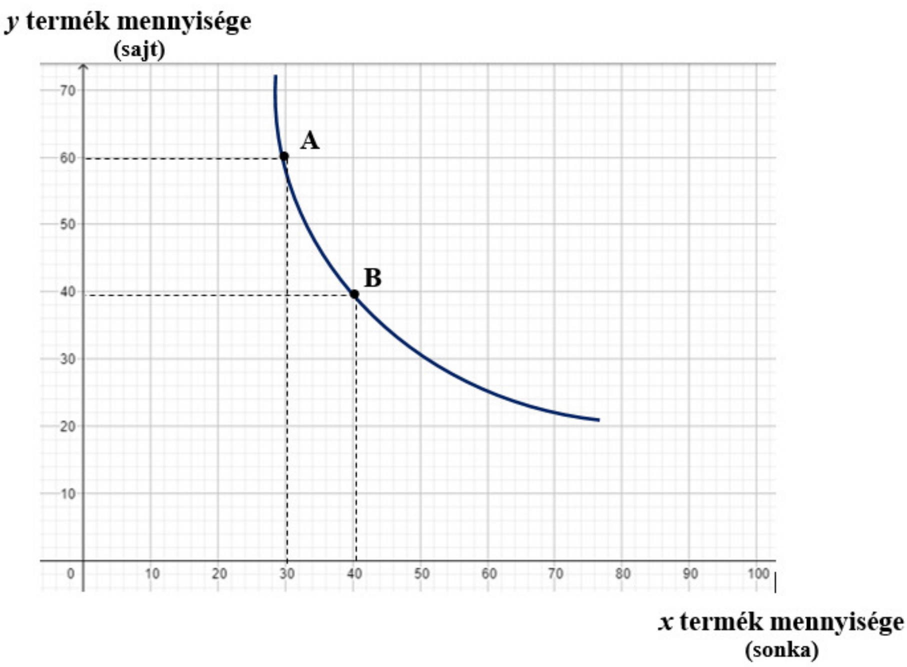
1. Anna közömbösségi görbéi → $A \succ B$



2. Bori közömbösségi görbéi → $A \prec B$

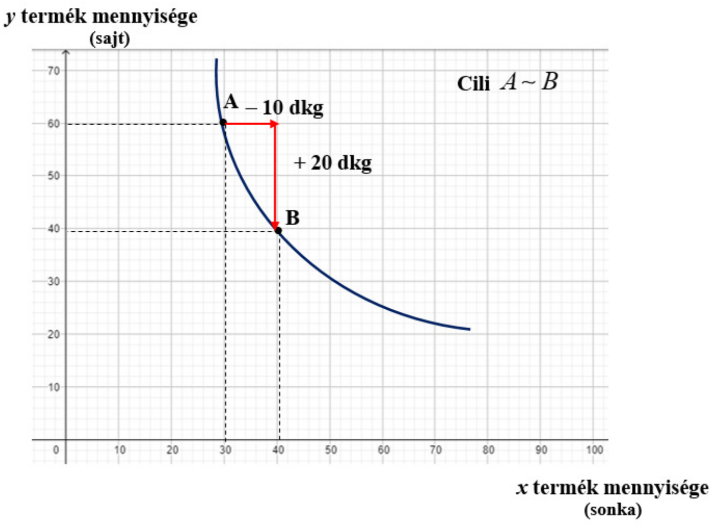


3. Cili közömbösségi görbéi → $A \sim B$



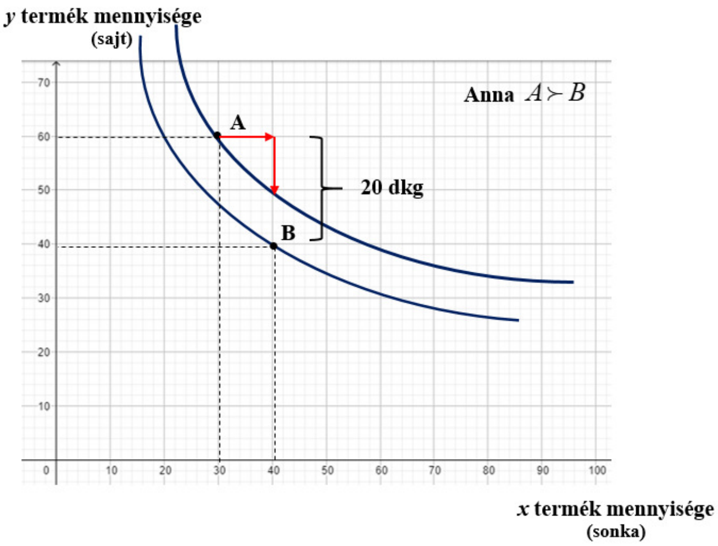
b) Mit tudunk az adott információk alapján a három barátnőnek a sonkára és sajtra vonatkozó helyettesítési arányáról az x = 30 és x = 40 között (azaz a sonka mennyiségének 10 dkg-al történő növelése érdekeben mennyi sajtról hajlandók lemondani, ha 30 dkg sonkával rendelkeznek)?

RS → Rate of Substitution, helyettesítési arány; megmutatja azt az arányt, amelyben a fogyasztó az egyik jószágot a másikkal hajlandó helyettesíteni → $|RS| = \left|\frac{\Delta y}{\Delta x}\right|$



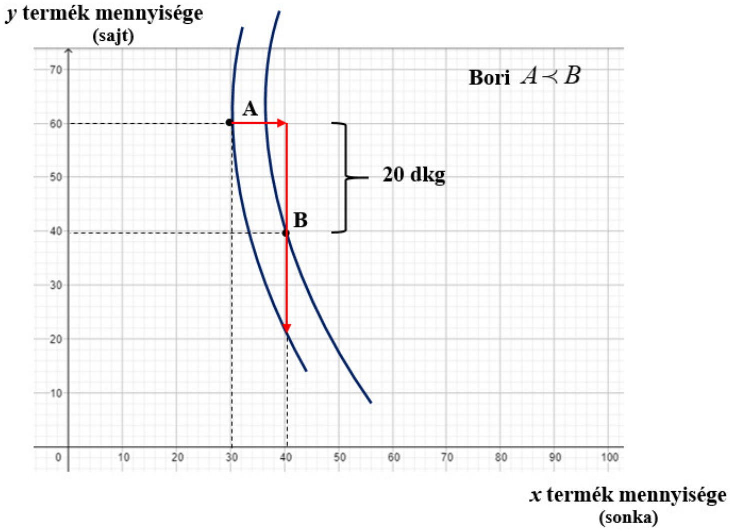
$$|RS_{Cili}| = \left|\frac{\Delta y}{\Delta x}\right| = \left|\frac{-20\,dkg\;sajt}{+10\,dkg\;sonka}\right| = 2$$

1 dkg sonkáért 2 dkg sajtról hajlandó lemondani



$$|RS_{Anna}| = \left|\frac{\Delta y}{\Delta x}\right| = \left|\frac{-kevesebb,\text{mint } 20\,dkg\;sajt}{+10\,dkg\;sonka}\right| < 2$$

1 dkg sonkáért kevesebb, mint 2 dkg sajtról hajlandó lemondani
A közömbösségi görbe meredeksége kisebb, mint Cilié.



$$\left|RS_{Bori}\right| = \left|\frac{\Delta y}{\Delta x}\right| = \left|\frac{-több, \text{mint } 20\, dkg\, sajt}{+10\, dkg\, sonka}\right| > 2$$

1 dkg sonkáért több, mint 2 dkg sajtról hajlandó lemondani
A közömbösségi görbe meredeksége nagyobb, mint Cilié.

Berde 24. o. → 8. feladat

A Coca-Cola nyereményakciót hirdet, melyen két terméke, a Coca-Cola és a Coca-Cola Light kupakjai közül összesen 5-öt beküldő fogyasztók egy Coca-Cola feliratú pólót nyerhetnek. Rajzoljuk fel egy, a pólót kedvelő, telhetetlen fogyasztó közömbösségi görbéit a kétféle Cola kupakjaira vonatkozóan! Határozzuk meg a helyettesítési határarányt!

Coca Cola kupak → x
Coca Cola Light kupak → y

- minél több kupak, annál jobb
- nincs olyan, hogy 10 kupak elég neki → telhetetlen

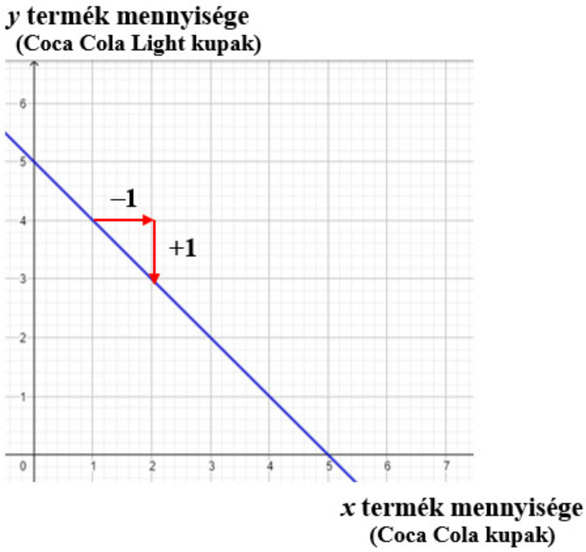
- Írjuk fel azokat a kupak kombinációkat, amik egy pólót érnek! → ezek lesznek egy közömbösségi görbén

1 pólót érő kupak kombinációk	
Coca Cola	**Coca Cola Light**
0	5
1	4
2	3
3	2
4	1
5	0

2 pólót érő kupak kombinációk	
Coca Cola	**Coca Cola Light**
0	10
1	9
2	8
(..)	(..)
9	1
10	0

- Mindegy, hogy Coca Cola kupak, vagy Coca Cola Light kupak → 1 Coca Cola kupakért egy Coca Cola Light kupakot hajlandó feláldozni → azaz $|MRS| = 1$ → **tökéletes helyettesítés**

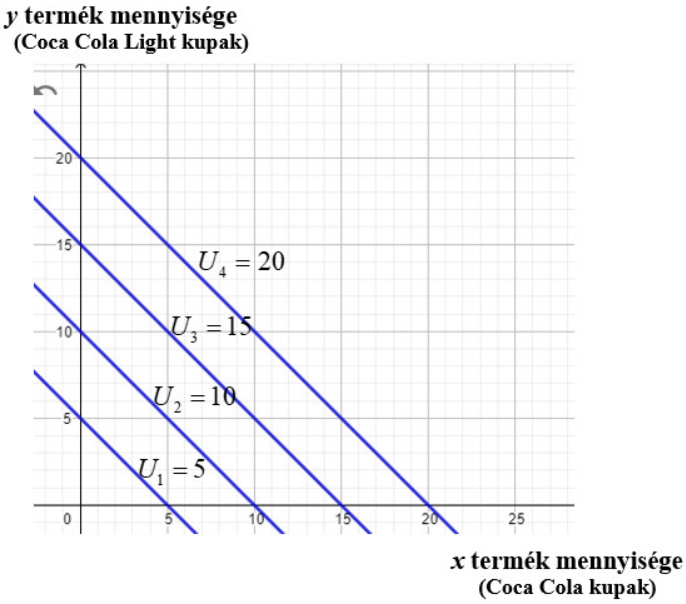
- azok az $(x;y)$ kosarak, amelyek közömbösek a fogyasztó számára, azaz amelyek 1 pólót érnek:
  $(0;5) \sim (1;4) \sim (2;3) \sim (3;2) \sim (4;1) \sim (5;0)$



- az MRS megmutatja, hogy egy x-ért hány y-t hajlandó feláldozni a fogyasztó
  $MRS = 1 = \frac{a}{b}$ → $a:b = 1:1$ → $U = a \cdot x + b \cdot y$
- így $\mathbf{U = a \cdot x + b \cdot y}$
- de jók lennének a következő hasznossági függvények is:
  $U = 1x + 1y$
  $U = 5x + 5y$
  $U = 10x + 10y$
- mivel $\frac{a}{b} = 1$, ha $a = b$

x → Coca Cola kupa
y → a Coca Cola Light kupak

1 pólót érő kupakok hasznossága	2 pólót érő kupakok hasznossága
$U(x,y) = 1x + 1y$	$U(x,y) = 1x + 1y$
$U(0,5) = 1 \cdot 0 + 1 \cdot 5 = 5$	$U(0,10) = 1 \cdot 0 + 1 \cdot 10 = 10$
$U(1,4) = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 4 = 5$	$U(1,9) = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 9 = 10$
$U(2,3) = 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 = 5$	$U(5,5) = 1 \cdot 5 + 1 \cdot 5 = 10$
$U(3,2) = 1 \cdot 3 + 1 \cdot 2 = 5$	$U(6,4) = 1 \cdot 6 + 1 \cdot 4 = 10$
$U(4,1) = 1 \cdot 4 + 1 \cdot 1 = 5$	$U(7,3) = 1 \cdot 7 + 1 \cdot 3 = 10$
$U(5,0) = 1 \cdot 5 + 1 \cdot 0 = 5$	$U(8,2) = 1 \cdot 8 + 1 \cdot 2 = 10$



b) Coca Cola vagy Coca Cola Light kupakokat gyűjtene inkább, ha egy üveg Coca Cola ára 350 Ft és egy üveg Coca Cola Light ára 400 Ft? Ha a fogyasztó 3500 Ft-ot költ kólára, hány pólót nyerhet?

jövedelem $I = 3500$
Coca Cola kupak → x
Coca Cola Light kupak → y
1 üveg Coca Cola ára → $p_x = 350$
1 üveg Coca Cola Light ára → $p_y = 400$

---

hány pólót nyerhet?

Tökéletes helyettesítés ($|\mathbf{MRS}| = \mathbf{1}$ **)** esetén három lehetséges esetünk van:

1. $|\mathbf{MRS}| = \mathbf{1}$ **esetén** → ha $\mathbf{p_x < p_y}$ (pl. $\frac{p_x}{p_y} = \frac{1}{5}$), → $|\mathbf{MRS}| > \left|\frac{\mathbf{p_x}}{\mathbf{p_y}}\right|$ akkor a költségvetési egyenes laposabb, meredeksége kisebb, mint a közömbösségi görbék meredeksége → ebben az esetben az optimális kosár az lesz, amikor a **fogyasztó minden pénzét az *x* jószág vásárlására költi** → $\left(\frac{\mathbf{I}}{\mathbf{p_x}}; \mathbf{0}\right)$

2. $|\mathbf{MRS}| = \mathbf{1}$ **esetén** → ha $\mathbf{p_x > p_y}$ (pl. $\frac{p_x}{p_y} = \frac{5}{1}$), → $|\mathbf{MRS}| < \left|\frac{\mathbf{p_x}}{\mathbf{p_y}}\right|$ akkor a fogyasztó **csak az *y* jószágot fogja vásárolni** → $\left(\mathbf{0}; \frac{\mathbf{I}}{\mathbf{p_y}}\right)$

3. $|\mathbf{MRS}| = \mathbf{1}$ **esetén** → ha $\mathbf{p_x = p_y}$, → $|\mathbf{MRS}| = \left|\frac{\mathbf{p_x}}{\mathbf{p_y}}\right|$ akkor egy egész tartomány optimális választás lehet → **az *x* és *y* jószág bármilyen, a költségvetési korlátba éppen beleütköző kombinációja optimális lesz**

Azaz:

- ha két jószág egymás tökéletes helyettesítője, akkor a fogyasztó **azt a terméket veszi meg, amelyért legalább annyit, vagy többet hajlandó fizetni, mint az adott termék relatív ára**
- ha mindkét jószágnak ugyanakkora az ára, akkor a fogyasztónak mindegy, hogy melyiket veszi meg

- a költségvetési korlát:

$$p_x x + p_y y = I$$

$$350x + 400y = 3500$$

- a költségvetési egyenes meredeksége abszolút értékben:

$$\frac{\frac{I}{p_y}}{\frac{I}{p_x}} = \frac{I}{p_y} \cdot \frac{p_x}{I} = \frac{p_x}{p_y}$$

- mivel $|\mathbf{MRS}| = \mathbf{1}$, ezért az *x* és *y* termék árának viszonyát is vizsgálhatjuk:

$$p_x < p_y$$

$350 < 400$ → **a költségvetési egyenes laposabb lesz, mint a közömbösségi görbe → így x terméket (Coca Cola) választja**

<u>A költségvetési egyenes meredeksége abszolút értékben:</u>

$$\left|\frac{p_x}{p_y}\right| = \frac{350}{400} = 0.875$$

<u>A helyettesítési határráta meredeksége abszolút értékben:</u>

$$|MRS| = 1$$

<u>Hasonlítsuk össze őket:</u>

$$|MRS| \; ? \; \left|\frac{p_x}{p_y}\right|$$

$$1 > 0.875$$

$$|\mathbf{MRS}| > \left|\frac{\mathbf{p_x}}{\mathbf{p_y}}\right|$$

⇩

Mivel többet hajlandó fizetni a Coca Cola kupakokért (több *y*-t hajlandó adni egy *x*-ért), mint amennyit a költségvetési korlátjából következően képes, → ezért CSAK Coca Cola kupakokat (*x*) fog gyűjteni.

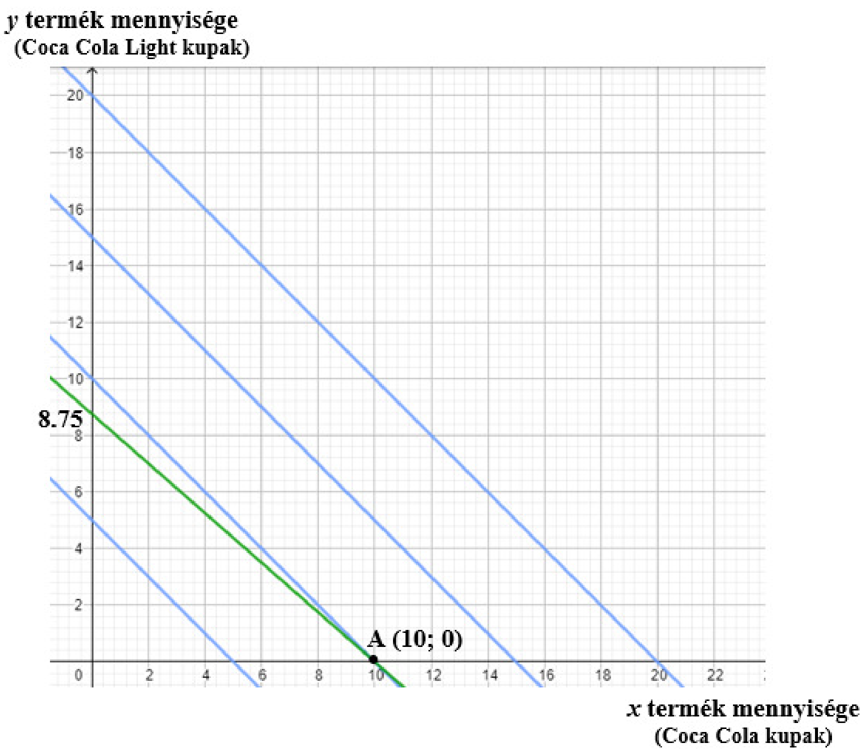
A közömbösségi görbe meredeksége	A költségvetési egyenes meredeksége
$\lvert MRS \rvert = \mathbf{1}$ **>**	$\left\lvert \frac{p_x}{p_y} \right\rvert = 0.875$
1 Coca Cola Light kupakot (y) **hajlandó fizetni** a fogyasztó 1 Coca Cola kupakért (x)	0.875 Coca Cola Light kupakot (y) **kell fizetni a piacon** 1 Coca Cola kupakért (x)

⇩

A költségvetési egyenes laposabb lesz, mint a közömbösségi görbe → így az *x* terméket (Coca Cola kuapk) választja → $\mathbf{A\left(x^*;y^*\right)=(10;0)}$.

Grafikus megoldás:

$\frac{I}{p_x} = \frac{3500}{350} = \mathbf{10}$ $\qquad$ $\frac{I}{p_y} = \frac{3500}{4500} = 8.75$



Ellenőrzés:

- nézzük meg a hasznosságát a két lehetséges optimális kosárnak:

$A(x;y)=(10;0)$ → ekkor csak x terméket (fagyit) fogyaszt

$B(x;y)=(0;8.75)$ → ekkor csak y terméket (jégkrémet) fogyaszt

$U(A)=x+y=10+0=10$

$U(B)=x+y=0+8.75=8.75$

$\mathbf{U(A)=10} \quad > \quad \mathbf{U(B)=8.75}$

Az optimális választás a 10 Coca Cola kupak lesz, amit két pólóra tud beváltani a fogyasztó.

Berde 24. o. → 9. feladat

Makroökonómia tárgybál a diákok 2 zárthelyit írnak, az első zárthelyi könnyebb, ezért 1/3-ad, a második nehezebb, ezért 2/3-ad súllyal számít bele a jegybe.

a) Rajzoljuk fel a diákok közömbösségi görbéit!
b) Milyen alakúak a közömbösségi görbék, ha a 2 zárthelyi közül csak a jobbik számít?
c) És ha csak a rosszabbik?

a) Rajzoljuk fel a diákok közömbösségi görbeit!

1. ZH pontszáma → x
2. ZH pontszáma → y

- tegyük fel, hogy 100 pontos a ZH
- a lényeg, hogy összeszedjük a 100 pontot, mindegy, hogy az első vagy a második ZH pontszámából → tehát az első ZH pontszáma helyettesíthető a második ZH pontszámával
- a kérdés csak az, hogy milyen arányban:

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{3}=\frac{3}{3} \qquad / \cdot 3$$
$$1+2=3$$

- csak a két súly egymáshoz viszonyított aránya számít a feladatban → mert a határon kell gondolkodni
- csak az számít, hogy a $\frac{2}{3}$ kétszerese az $\frac{1}{3}$-nak
- ezek a határhasznok → $a=\frac{1}{3} \qquad b=\frac{2}{3}$

  vagy $\quad a=1 \qquad b=2$
- tökéletes helyettesítés esetén a hasznossági függvény alakja: $U=a\cdot x+b\cdot y$
- ez esetben: $U=\frac{1}{3}\cdot x+\frac{2}{3}\cdot y$ vagy

  $U=x+2y$
- **monoton transzformáció** → a közömbösségi görbéket át lehet számozni; ez meg fogja tartani a kosarak sorrendjét

$U = \frac{1}{3} \cdot x + \frac{2}{3} \cdot y$ / ·3

$3U = x + 2y$ ez átírható → $U = x + 2y$ formába

- csak az a lényeg, hogy a jobb kosarak magasabb számot kapjanak
- nekünk csak az ordinális hasznosságra van szükségünk → csak a sorrend számít, a kosarak közti különbségek nem (az kardinális hasznosság lenne)

Soroljunk fel 100 pontot érő $(x; y)$ kosarakat, amik U_1 hasznosságot képviselnek!

Majd soroljunk fel 120 pontot $(x; y)$ kosarakat, amik U_2 hasznosságot képviselnek

100 pontot érő ZH pontszámok kombinációja (U_1)	
1. ZH pontszáma	**2. ZH pontszáma**
20	40
40	30
60	20
80	10
100	0
0	50

120 pontot érő ZH pontszámok kombinációja (U_2)	
1. ZH pontszáma	**2. ZH pontszáma**
120	0
100	10
80	20
60	30
40	40
0	60

U_1: $(20;40) \sim (40;30) \sim (60;20) \sim (80;10) \sim (100;0) \sim (0;50)$

U_2: $(120;0) \sim (100;10) \sim (80;20) \sim (60;30) \sim (40;40) \sim (0;60)$

100 pontot érő ZH pontszámok hasznossága	120 pontot érő ZH pontszámok hasznossága
$U_1(x, y) = 1x + 2y$	$U_2(x, y) = 1x + 2y$
$U_1(20, 40) = 1 \cdot 20 + 2 \cdot 40 = 100$	$U_2(120, 0) = 1 \cdot 120 + 2 \cdot 0 = 120$
$U_1(40, 30) = 1 \cdot 40 + 2 \cdot 30 = 100$	$U_2(100, 10) = 1 \cdot 100 + 2 \cdot 10 = 120$
$U_1(60, 20) = 1 \cdot 60 + 2 \cdot 20 = 100$	$U_2(80, 20) = 1 \cdot 80 + 2 \cdot 20 = 120$
$U_1(80, 10) = 1 \cdot 80 + 2 \cdot 10 = 100$	$U_2(60, 30) = 1 \cdot 60 + 2 \cdot 30 = 120$
$U_1(100, 0) = 1 \cdot 100 + 2 \cdot 0 = 100$	$U_2(40, 40) = 1 \cdot 40 + 2 \cdot 40 = 120$
$U_1(0, 50) = 1 \cdot 0 + 2 \cdot 50 = 100$	$U_2(0, 60) = 1 \cdot 0 + 2 \cdot 60 = 120$

<u>Ábrázoláshoz</u>

$U_1(x, y) = 1x + 2y$

ezt lehet monoton transzformálni →

$U_2(x, y) = 1x + 2y + 20$

U_1 → $1x + 2y = 100$

U_2 → $1x + 2y = 120$

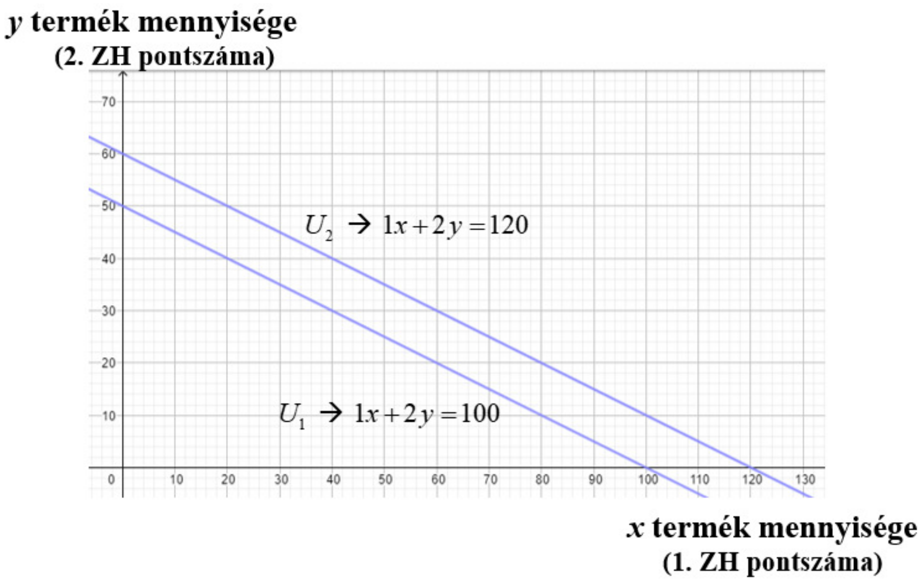
$1x + 2y = 100$
$2y = 100 - x$
$$\mathbf{y = 50 - \frac{1}{2}x}$$

$1x + 2y = 120$
$2y = 120 - x$
$$\mathbf{y = 60 - \frac{1}{2}x}$$

$U_1(x, y) = 1x + 2y$

$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = 1$ és $MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = 2$

$|MRS| = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$ vagy az eredeti súlyokkal $|MRS| = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{a}{b} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$



b) Milyen alakúak a közömbösségi görbék, ha a 2 zárthelyi közül csak a jobbik számít?

- tekintsünk egy tetszőleges ZH pontszámot → pl. legyen az egyik ZH 40 pont
- most nézzük meg azokat a pontszámkombinációkból álló $(x; y)$ kosarakat, melyek közömbösek a fogyasztó számára, → tehát egy közömbösségi görbén helyezkednek el
- mindegy milyen pontszámot szúrunk ki → csak az számít, hogy a fogyasztó számára közömbös kosarakat tudjunk felírni → ha csak a jobbik pontszám számít, akkor a másik ZH pontszámának kisebbnek, vagy egyenlőnek kell lennie, mint 40 pont
- tehát írjunk fel olyan kosarakat, melyekben a 40 pont lesz a jobbik pontszám

- nézzük meg ugyanezt egy 50 pontos ZH esetén

A fogyasztó számára közömbös kosarak egy 40 pontos ZH esetén (U_1)	
1. ZH pontszáma	**2. ZH pontszáma**
10	40
30	40
40	40
40	30
40	20
40	10

A fogyasztó számára közömbös kosarak egy 50 pontos ZH esetén (U_2)	
1. ZH pontszáma	**2. ZH pontszáma**
10	50
30	50
50	50
50	30
50	20
50	10

$U_1:\ (10;40)\sim(30;40)\sim(40;40)\sim(40;30)\sim(40;20)\sim(40;10)$

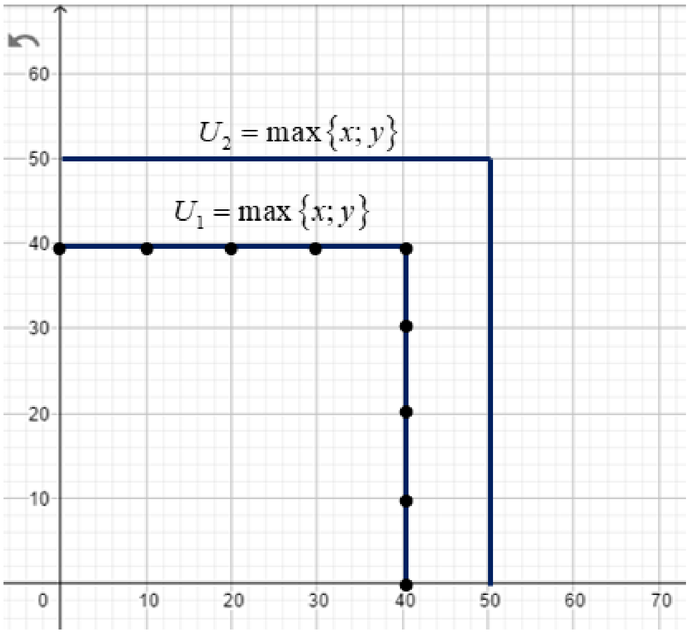
$U_2:\ (10;50)\sim(30;50)\sim(50;50)\sim(50;30)\sim(50;20)\sim(50;10)$

$U(x,y)=\max\{x;y\}$

A fogyasztó számára közömbös kosarak hasznossága egy 40 pontos ZH esetén (U_1)	A fogyasztó számára közömbös kosarak hasznossága egy 50 pontos ZH esetén (U_2)
$U_1(x,y)=\max\{x;y\}$	$U_2(x,y)=\max\{x;y\}$
$U_1(10,40)=\max\{10;40\}=40$	$U_2(10,50)=\max\{10;50\}=50$
$U_1(30,40)=\max\{30;40\}=40$	$U_2(30,50)=\max\{30;50\}=50$
$U_1(40,40)=\max\{40;40\}=40$	$U_2(50,50)=\max\{50;50\}=50$
$U_1(40,30)=\max\{40;30\}=40$	$U_2(50,30)=\max\{50;30\}=50$
$U_1(40,20)=\max\{40;20\}=40$	$U_2(50,20)=\max\{50;20\}=50$
$U_1(40,10)=\max\{40;10\}=40$	$U_2(50,10)=\max\{50;10\}=50$

$$|MRS|=\begin{cases}0,\ \text{ha}\ x<y\\ \infty,\ \text{ha}\ x>y\\ \text{nem értelmezhető, ha}\ x=y\end{cases}$$

y termék mennyisége
(2. ZH pontszáma)



x termék mennyisége
(1. ZH pontszáma)

c) Milyen alakúak a közömbösségi görbék, ha a 2 zárthelyi közül csak a rosszabbik számít?

- ismét tekintsünk egy tetszőleges ZH pontszámot → pl. legyen az egyik ZH 20 pont
- most nézzük meg azokat a pontszámkombinációkból álló $(x; y)$ kosarakat, melyek közömbösek a fogyasztó számára, → tehát egy közömbösségi görbén helyezkednek el
- mindegy milyen pontszámot szúrunk ki → csak az számít, hogy a fogyasztó számára közömbös kosarakat tudjunk felírni → ha csak a rosszabbik pontszám számít, akkor a másik ZH pontszámának nagyobbnak vagy egyenlőnek kell lennie, mint 20 pont
- tehát írjunk fel olyan kosarakat, melyekben a 20 pont lesz a rosszabbik pontszám
- nézzük meg ugyanezt egy 30 pontos ZH esetén

A fogyasztó számára közömbös kosarak egy 20 pontos ZH esetén (U_1)	
1. ZH pontszáma	**2. ZH pontszáma**
40	20
30	20
20	20
20	30
20	40
20	50

A fogyasztó számára közömbös kosarak egy 30 pontos ZH esetén (U_2)	
1. ZH pontszáma	**2. ZH pontszáma**
50	30
40	30
30	30
30	40
30	50
30	60

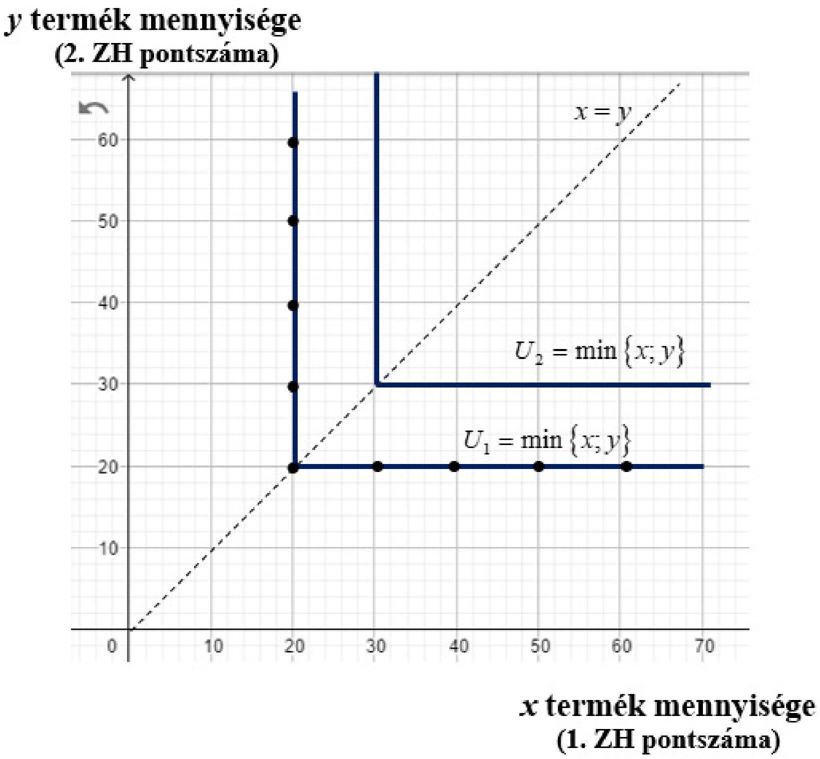
$U_1: (40;20) \sim (30;20) \sim (20;20) \sim (20;30) \sim (20;40) \sim (20;50)$

$U_2: (50;30) \sim (40;30) \sim (30;30) \sim (30;40) \sim (30;50) \sim (30;60)$

$U(x,y) = \min\{x;y\}$

A fogyasztó számára közömbös kosarak hasznossága egy 20 pontos ZH esetén (U_1)	A fogyasztó számára közömbös kosarak hasznossága egy 30 pontos ZH esetén (U_2)
$U_1(x,y) = \min\{x;y\}$	$U_2(x,y) = \min\{x;y\}$
$U_1(40,20) = \max\{40;20\} = 20$	$U_2(50,30) = \min\{50;30\} = 30$
$U_1(30,20) = \max\{30;20\} = 20$	$U_2(40,30) = \min\{40;30\} = 30$
$U_1(20,20) = \max\{20;20\} = 20$	$U_2(30,30) = \min\{30;30\} = 30$
$U_1(20,30) = \max\{20;30\} = 20$	$U_2(30,40) = \min\{30;40\} = 30$
$U_1(20,40) = \max\{20;40\} = 20$	$U_2(30,50) = \min\{30;50\} = 30$
$U_1(20,50) = \max\{20;50\} = 20$	$U_2(30,60) = \min\{30;60\} = 30$

$$|MRS| = \begin{cases} 0, \text{ ha } x > y \\ \infty, \text{ ha } x < y \\ \text{nem értelmezhető, ha } x = y \end{cases}$$



a preferencia típusa → tökéletes kiegészítés

Berde 25. o. → 14. feladat

A Varga családban mindenki szereti a **paprikát** es **paradicsomot.** Apa es fia azonban kizárólag lecsó formájában hajlandó fogyasztani a két zöldséget, és a lecsó készítésénél mindig **feleannyi paradicsomot** használnak, mint **paprikát**. Anya es lánya viszont csak nyersen, zöldségsaláta formájában fogyasztjak, és számukra közömbös, hogy adott mennyiségű **paprikából** vagy feleannyi **paradicsomból** készül-e a saláta.

a) Ábrázoljuk a család tagjainak paprikára és paradicsomra vonatkozó preferenciáit! Milyen jószág a paprika és a paradicsom a Varga család férfi és női tagjai számára?

b) Keressünk olyan hasznossági függvény(eke)t, amelyek leírják a fenti preferenciákat

paprika → y

paradicsom → x

apa és fia → lecsó készítésénél mindig feleannyi paradicsomot használnak, mint paprikát

anya és lánya → számukra közömbös, hogy adott mennyiségű paprikából vagy feleannyi paradicsomból készül-e a saláta

---

paprikára és paradicsomra vonatkozó preferenciák ábrázolás

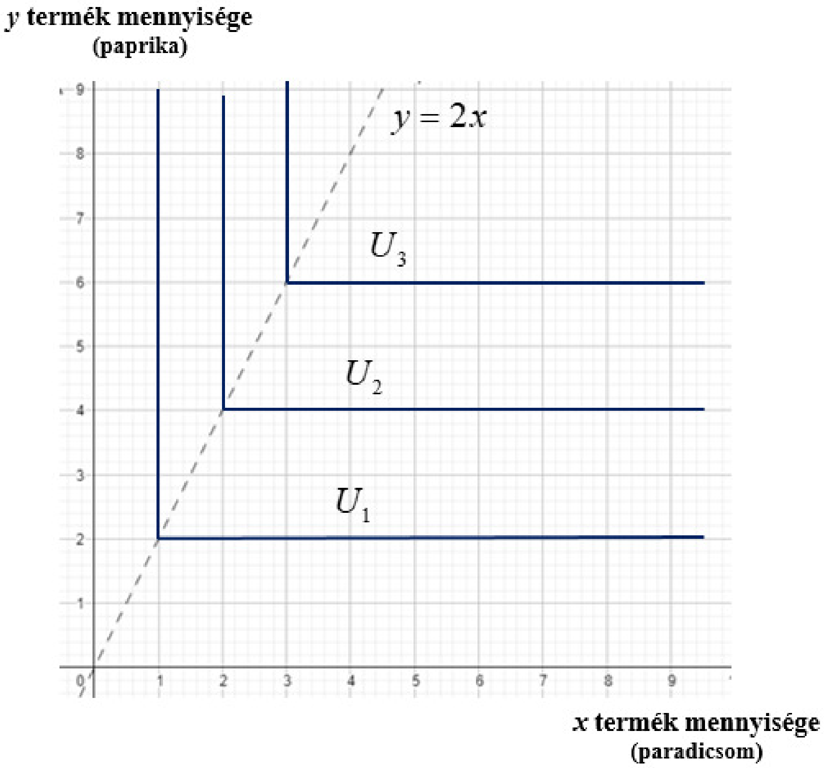
a preferenciákat leíró hasznossági függvények megadása

Apa és fia

- lecsó készítésénél mindig feleannyi paradicsomot (x) használnak, mint paprikát (y) → egy x jószághoz mindig $2y$ jószágot fogyaszt
- ez **tökéletes kiegészítés** → azaz a hasznossági függvény alakja: $\mathbf{U(x,y)=\min\{a\cdot x;b\cdot y\}}$
- szükség van a töréspontok egyenletére → azaz, ahol egyenlők egymással a minimum függvény x és y argumentumai a megadott arányok esetén
- $x \underset{\cdot 2}{<} y$ → $2x=y$
- így a hasznossági függvény alakja: $\mathbf{U(x,y)=\min\{2x;y\}}$

- tekintsük a következő hasznosságokat:

$U_1=2$	$U_2=4$	$U_3=6$
$U(x,y)=\min\{2x;y\}$ $U(1,2)=\min\{2\cdot 1;2\}=2$	$U(x,y)=\min\{2x;y\}$ $U(2,4)=\min\{2\cdot 2;4\}=4$	$U(x,y)=\min\{2x;y\}$ $U(3,6)=\min\{2\cdot 3;6\}6=6$



Anya és lánya

- számukra közömbös, hogy adott mennyiségű paprikából (y) vagy feleannyi paradicsomból (x) készül-e a saláta → $2y$ vagy $1x$
- csak a paprika és a paradicsom együttes mennyisége számít
- ez **tökéletes helyettesítés** → azaz a hasznossági függvény alakja: $\mathbf{U = a \cdot x + b \cdot y}$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = a \qquad \text{és} \qquad MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = b$$

$$|MRS| = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{a}{b}$$

- ez azt jelenti, hogy az ***x* jószág** kétszer olyan értékes a fogyasztó számára, mint az ***y* jószág**
- a megadott arányok mellett a hasznossági függvényben szereplő összeg két tagja mikor lesz egyenlő → $y \underset{\cdot 2}{>} x$ → $2x = y$
- tegyük fel, hogy a fogyasztó $2y$ jószág fogyasztását hajlandó feláldozni plusz $1x$ jószág fogyasztásáért cserébe → azaz a meredekség -2

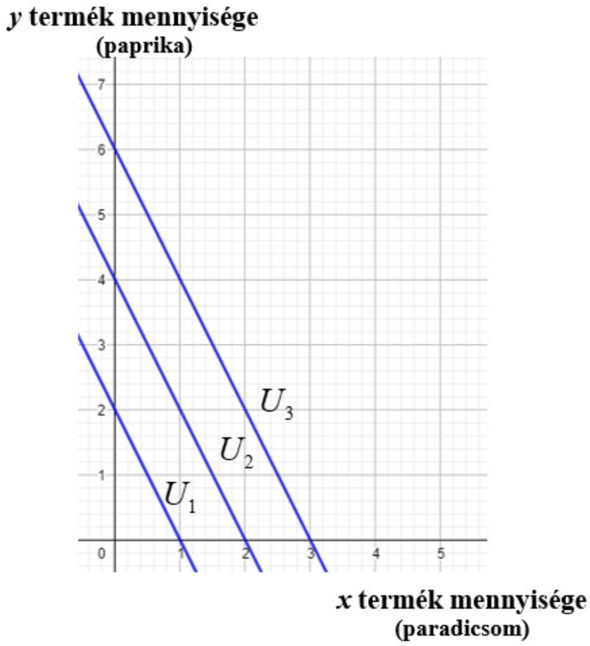
$$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = 2 \qquad \text{és} \qquad MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = 1$$

$$|MRS| = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{a}{b} = \frac{2}{1} = 2$$

- tekintsük a következő hasznosságokat:

$U_1 = 2$	$U_2 = 4$	$U_3 = 6$
$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$ $2 = 2x + y$ $y = 2 - 2x$	$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$ $4 = 2x + y$ $y = 4 - 2x$	$U = 2 \cdot x + 1 \cdot y$ $6 = 2x + y$ $y = 6 - 2x$



Berde 26. o. → 17. feladat

Egy fogyasztó hasznossági függvénye $U = \sqrt{xy^3}$.

a) Határozzuk meg az $U = 10$ hasznossági szinthez tartozó közömbösségi görbe egyenletét!
b) Határozzuk meg mindkét jószág határhaszon-függvényét és a helyettesítési határrátát!
c) Az $U = 200$ hasznossági szinthez tartozó közömbösségi görbe mely pontjában lesz a helyettesítési határráta (abszolút értékben) $\frac{4}{3}$?

a) Határozzuk meg az $U = 10$ hasznossági szinthez tartozó közömbösségi görbe egyenletét!

$$U = \sqrt{xy^3}$$
$$10 = \sqrt{xy^3} \qquad /(\ )^2$$
$$100 = xy^3$$
$$\frac{100}{x} = y^3$$
$$\sqrt[3]{\frac{\mathbf{100}}{\mathbf{x}}} = \mathbf{y}$$

b) Határozzuk meg mindkét jószág határhaszon-függvényét és a helyettesítési határrátát!

Ha a hasznossági függvény Cobb-Douglas alakú, akkor az MRS megkapható az x kitevője osztva az y kitevője szorozva $\frac{y}{x}$.

Azaz, ha $U = A \cdot x^a y^b$ → akkor $\boxed{|MRS| = \frac{a}{b} \cdot \frac{y}{x}}$

$$U = \sqrt{xy^3}$$
$$U = \left(xy^3\right)^{\frac{1}{2}}$$
$$U = x^{\frac{1}{2}} \cdot y^{3 \cdot \frac{1}{2}}$$
$$U = x^{\frac{1}{2}} \cdot y^{\frac{3}{2}} \quad \rightarrow \quad |MRS| = \frac{a}{b} \cdot \frac{y}{x} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} \cdot \frac{y}{x} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{y}{x} = \frac{1}{3} \cdot \frac{y}{x} = \frac{\mathbf{y}}{\mathbf{3x}}$$

VAGY

$$U = x^{\frac{1}{2}} \cdot y^{\frac{3}{2}}$$
$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = \frac{1}{2} \cdot x^{-\frac{1}{2}} \cdot y^{\frac{3}{2}}$$
$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = x^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{3}{2} \cdot y^{\frac{1}{2}}$$

$$|MRS| = \left| -\frac{MU_x}{MU_y} \right| = \frac{\frac{1}{2} \cdot x^{-\frac{1}{2}} \cdot y^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2} \cdot x^{\frac{1}{2}} \cdot y^{\frac{1}{2}}}$$
$$|MRS| = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot x^{-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}} \cdot y^{\frac{3}{2}-\frac{1}{2}} = \frac{1}{3} \cdot x^{-\frac{2}{2}} \cdot y^{\frac{2}{2}}$$
$$|MRS| = \frac{1}{3} \cdot x^{-1} \cdot y = \frac{\mathbf{y}}{\mathbf{3x}}$$

c) Az $U = 200$ hasznossági szinthez tartozó közömbösségi görbe mely pontjában lesz a helyettesítési határráta (abszolút értékben) $\frac{4}{3}$?

$$U = \sqrt{xy^3}$$
$$|MRS| = \frac{y}{3x}$$

1. $200=\sqrt{xy^3}$

2. $\dfrac{y}{3x}=\dfrac{4}{3}$

$$\frac{y}{3x}=\frac{4}{3}$$
$$y=3x\cdot\frac{4}{3}$$
$$y=4x$$

$$200=\sqrt{xy^3} \qquad (\ )^2$$
$$40000=xy^3$$

helyettesítsük be az $y=4x$-et:

$$40000=xy^3$$
$$40000=x(4x)^3$$
$$40000=x\cdot 64x^3$$
$$40000=64x^4$$
$$625=x^4 \qquad /\sqrt[4]{\ }$$
$$\mathbf{x=5}$$

$$y=4x$$
$$y=4\cdot 5$$
$$\mathbf{y=20}$$

VAGY

$$200=\sqrt{xy^3}$$
$$200=\sqrt{x(4x)^3}$$
$$200=\sqrt{64x^4}$$
$$200=8x^2$$
$$25=x^2$$
$$5=x$$

A vizsgált hasznossági függvény $(x;y)=(5;20)$ pontjában lesz a helyettesítési határráta $\frac{4}{3}$.

Berde 27. o. → 19. feladat

Határozzuk meg az X és Y jószágok határhaszon-függvényeit, amennyiben különböző fogyasztók preferenciáit az alábbi hasznossági függvényekkel írhatjuk le. Írjuk fel a helyettesítési határrátákat is!

a) $U = xy$

b) $U = \ln x + \ln y$

c) $U = x^3 y^2$

d) $U = (x+2)(y-2)$

e) $U = 5x + y$

f) $U = \sqrt{x} + y$

g) $U = \min\{2x, 3y\}$

Azaz, ha $U = A \cdot x^a y^b$ → akkor $\boxed{\mathbf{|MRS| = \frac{a}{b} \cdot \frac{y}{x}}}$

$\boxed{MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x}}$ $\boxed{MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y}}$

a) $U = xy$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = y$$

$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = x$$

$$|MRS| = \left| -\frac{MU_x}{MU_y} \right| = \frac{y}{x} \qquad MRS = -\frac{y}{x}$$

b) $U = \ln x + \ln y$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = \frac{1}{x}$$

$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = \frac{1}{y}$$

$$|MRS| = \left| -\frac{MU_x}{MU_y} \right| = \frac{\frac{1}{x}}{\frac{1}{y}} = \frac{1}{x} \cdot \frac{y}{1} = \frac{y}{x} \qquad MRS = -\frac{y}{x}$$

c) $U = x^3 y^2$

$$\left|MRS\right| = A \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{y}{x} = 1 \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{y}{x} = \frac{3y}{2x}$$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = 3x^2 y^2$$
$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = x^3 \cdot 2y$$
$$\left|MRS\right| = \left| -\frac{MU_x}{MU_y} \right| = \frac{3x^2 y^2}{x^3 \cdot 2y} = \frac{3y}{2x} \qquad MRS = -\frac{3y}{2x}$$

d) $U = (x+2)(y-2)$

emeljük ki a konstansként kezelt tagot
$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x}\left((x+2)(y-2)\right) = (y-2) \cdot \frac{\partial}{\partial x}(x+2)$$
$$MU_x = (y-2) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial x} x + \frac{\partial}{\partial x} 2 \right) = (y-2) \cdot (1+0) = \mathbf{y - 2}$$

$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y}\left((x+2)(y-2)\right) = (x+2) \cdot \frac{\partial}{\partial y}(y-2)$$
$$MU_y = (x+2) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial y} y - \frac{\partial}{\partial y} 2 \right) = (x+2) \cdot (1-0) = \mathbf{x + 2}$$

$$\left|MRS\right| = \left| -\frac{MU_x}{MU_y} \right| = \frac{\mathbf{y - 2}}{\mathbf{x + 2}} \qquad MRS = -\frac{y - 2}{x+2}$$

e) $U = 5x + y$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = 5$$
$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = 1$$
$$\left|MRS\right| = \left| -\frac{MU_x}{MU_y} \right| = \frac{5}{1} = \mathbf{5} \qquad MRS = -5$$

f) $U = \sqrt{x} + y$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x}\left(x^{\frac{1}{2}} + y\right) = \frac{\partial}{\partial x}x^{\frac{1}{2}} + \frac{\partial}{\partial x}y = \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} + 0 = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2\sqrt{x}}}$$

$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y}\left(\sqrt{x} + y\right) = \frac{\partial}{\partial y}\sqrt{x} + \frac{\partial}{\partial y}y = 0 + 1 = \mathbf{1}$$

$$|MRS| = \left|-\frac{MU_x}{MU_y}\right| = \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}}{1} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2\sqrt{x}}} \qquad MRS = -\frac{1}{2\sqrt{x}}$$

g) $U = \min\{2x, 3y\}$

a töréspontok egyenlete:

$2x = 3y$

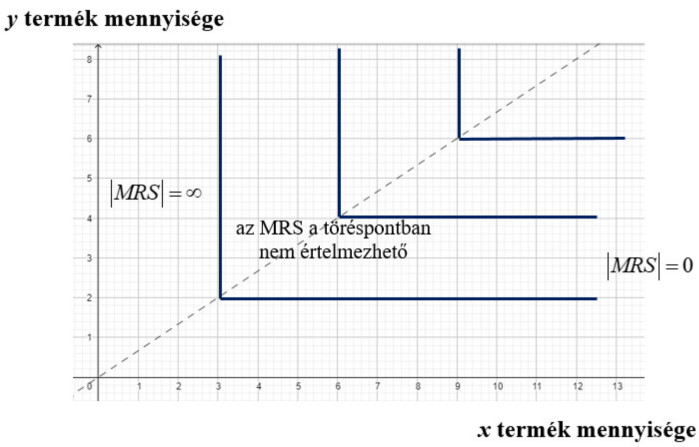
$y = \frac{2}{3}x$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x}2x = 2 \qquad \text{ha } x < \frac{3}{2}y$$

$$MU_x = \frac{\partial U(x,y)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x}3y = 0 \qquad \text{ha } x > \frac{3}{2}y$$

$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y}3y = 3 \qquad \text{ha } y < \frac{2}{3}x$$

$$MU_y = \frac{\partial U(x,y)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y}2x = 0 \qquad \text{ha } y > \frac{2}{3}x$$



$|MRS| = 0$ ha $x > \frac{3}{2}y$ Pl.: ha $y = 2$ → $x > \frac{3}{2}y$ → $x > 3$

$|MRS| = \infty$ ha $x < \frac{3}{2}y$ Pl.: ha $y = 4$ → $x < \frac{3}{2}y$ → $x < 6$

$MRS = -\infty$ ha $x < \frac{3}{2}y$

nem értelmezhető, ha $y = \frac{2}{3}x$ → a töréspontokban