PIACI SZERKEZETEK
BMEGT30A104

12. hét, 1. óra: Monopolisztikus verseny

PRN: 7. fejezet (kivéve 7.4, 7.5)

2018.05.02. 12:15

QAF14

Kupcsik Réka

(kupcsikr@kgt.bme.hu)

Monopolisztikus verseny és jellemzői

- Chamberlin (1933) – valós piacokon:
  - „Monopolista elem”: negatív lejtésű keresleti görbe ($p>MR$) $\Rightarrow$ a vállalatoknak van piaci ereje ($p>MC$, tehát $L>0$) – differenciált termékek
  - „Versenyzői elem”: szabad a belépés $\Rightarrow$ $\pi=0$
  - Vállalatok viselkedése: a többiek magatartását adottnak veszik (Cournot-feltétel)

Helyettesíthetőség és verseny

Homogén termékek:

- tökéletes helyettesítés
- reziduális keresleti görbe vízszintes (végtelenül rugalmas)
- ha a vállalat árat emel, az összes vevőjét elveszti, ezért árelfogadóan viselkedik

Differenciált termékek:

- tökéletlen helyettesítés
- reziduális keresleti görbe negatív meredekségű
- ha saját árát a versenytárs ára fölé emeli, nem veszti el az összes vevőjét, ezért lehet ármeghatározó

Emlékeztető

Differenciált termékek

- Termékek differenciáltak, ha a fogyasztók valamely tulajdonság alapján másnak ítélik a vállalat termékét (termékváltozatát) az iparág többi vállalatának termékeihez (más termékváltozatokhoz) képest.
- Nem feltétlen a valós, fizikai jellemzők számítanak, hanem a fogyasztók szubjektív megítélése!
- A preferenciák az egyes termékekre vonatkoznak.
  - A preferenciák a termékek egyes jellemzőire, bármilyen tulajdonságára vonatkozhatnak (termékjellemzők tere – karakterisztikai modell).
- Vertikális (minőség szerinti), illetve horizontális differenciáltság (szín, elhelyezkedés, cukortartalom stb.)

Modellek

- A reprezentatív fogyasztó modellje (Chamberlin):
  - A tipikus fogyasztó számára a termékek egyformán jó helyettesítők.
  - Szimmetrikus preferenciák – nagy és azonos kereszt-árrugalmasságok ($\eta_{ij} = \Delta q_i\%/\Delta p_j\%$) csoporton belül.
  - Minden vállalat minden fogyasztóért versenyez (a fogyasztók rendszerint bárhol vásárolhatnának).
- Elhelyezkedési modellek (térbeli modellek: Hotelling, Salop):
  - A fogyasztók preferálják azokat a termékeket, amelyek olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyeket ők szeretnek – és emiatt hajlandók többet fizetni értük (illetve szeretnek a hozzájuk közelebb lévő boltokban vásárolni)
  - Kereszt-árrugalmasságok nem egyformák, és nincs tökéletes helyettesítés
  - A vállalatok csak a hozzájuk (földrajzilag vagy ízlésviláguk alapján) közelebb eső fogyasztókért versenyeznek

Chamberlin-modell I.

- Cournot-modell szabad belépéssel – homogén termékre alkotta meg eredetileg a modellt Chamberlin
- Belépés szabad: a vállalatok mindaddig belépnek, amíg az nem veszteséges $\Rightarrow \pi = 0 \Rightarrow p = AC$
- Hány vállalat (n) lesz az iparágban? (Cournot-feltevés, de ***n* endogén**)
- Belépés hatása: *n* nő – reziduális keresleti görbe eltolódik balra:
  - egy vállalat outputja csökken, profitja csökken, növekszik az összköltség
  - az iparági output nő, csökken az ár (fogyasztói többlet nő)
- Egyensúly: q^C, ha
  1. $MR_r(q^C) = MC(q^C)$ (profitmaximalizálás a reziduális kereslet alapján)
  2. $\pi = 0 \Rightarrow P^C = AC(q^C)$ (hosszú távon nulla profit)

Chamberlin-modell II.

- Piaci kereslet (inverz alak): $p=a-bQ=a-b*(n-1)*q_i-b*q_i \rightarrow MR=a-b*(n-1)*q_i-2*b*q_i$
- Egy vállalat költsége: $C(q) = cq + F$ (F a fix költség) $\rightarrow MC=c$
  - AC csökkenő, méretgazdaságosság áll fenn

1. Profitmaximum: $MR=MC \rightarrow a-b*(n-1)*q_i-2*b*q_i=c \rightarrow a-c=b*(n+1)*q_i \rightarrow$
   $\rightarrow q_i=(a-c)/[b*(n+1)]$
2. Hosszú távon 0 a profit: $p=AC \rightarrow a-b*n*(a-c)/[b*(n+1)]=c+F*b*(n+1)/(a-c) \rightarrow$
   $\rightarrow [(n+1)*a-n*a+n*c]/(n+1)=[(a-c)*c+F*b*(n+1)]/(a-c) \rightarrow$
   $\rightarrow (a-c)*(a+n*c)=(n+1)*[(a-c)*c+F*b*(n+1)] \rightarrow$
   $\rightarrow a^2-a*c+n*a*c-n*c^2=(n+1)(a*c-c^2)+(n+1)^2*F*b \rightarrow$
   $\rightarrow a^2+(n-1)*a*c-n*c^2-(n+1)*a*c+(n+1)*c^2=(n+1)^2*F*b \rightarrow a^2-2a*c+c^2=(n+1)^2*F*b \rightarrow$
   $\rightarrow (a-c)^2=(n+1)^2*F*b \rightarrow (a-c)^2/(F*b)=(n+1)^2 \rightarrow n=(a-c)/[(F*b)]^{0,5}-1$

Chamberlin-modell III.

Másképp: $\pi(q) = \frac{1}{b}\left(\frac{a-c}{n+1}\right)^2 - F = 0 \quad \Rightarrow \quad n = \frac{a-c}{\sqrt{bF}} - 1$

$$p = c + \sqrt{bF}$$

A vállalatok számát visszahelyettesítve:

$$q = (p-c)/b = \sqrt{\frac{F}{b}}$$

- Vállalatok száma függ:
  - piac mérete (a,b)
  - határköltség (c)
  - fix költség (F)

Vállalatok száma és az állandó költség

- FC csökken ⇒ AC csökken, de MC változatlan ⇒ ⇒ q* változatlan ⇒ profit nő ⇒ új belépők ⇒ vállalatok száma nő ⇒ egyensúlyban a profit 0 lesz
- Ha FC=0 ⇒ vállalatok száma korlátlan ⇒ tökéletes verseny

Hatékonyság és a vállalatok száma

- P > MC (mert AC>MC, F miatt!) ⇒ Q kisebb az optimálisnál, túl kevés
- Egy új belépő hatására az összprofit csökken, FT viszont nő – létezik optimális vállalatszám!
- Az egyedi vállalatok viszont addig lépnek be, amíg pozitív profitot lehet realizálni: túl sok vállalat, az összköltség (n*FC) túl magas (túl sokat költenek állandó költségekre – „felesleges kapacitás”)
- Összességében: A vállalatoknak nincs profitja, de mégsem az átlagköltség minimumában termelnek

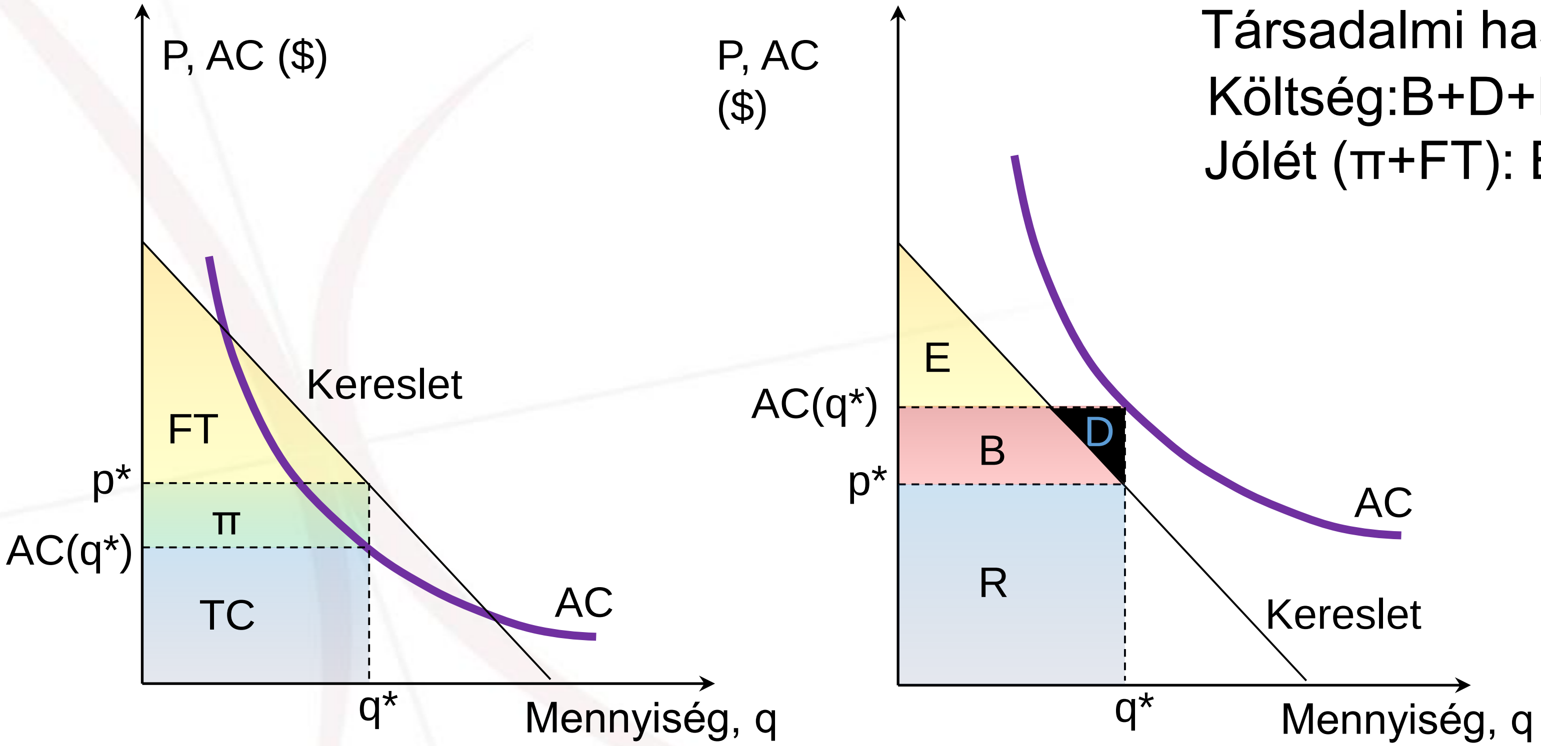
Állami szabályozás lehetőségei

Első legjobb megoldás: a jólét a lehetséges legmagasabb szintet éri el ⇒ szabályozott természetes monopólium (n=1, p=c, támogatás: s=F)

Második legjobb megoldás:

- Korlátozott lehetőség: csak n szabályozható + nincs támogatás (strukturális szabályozás)
- **Átváltás** (*trade-off*) a vállalatok száma és költségek, illetve a jólét között
- Hány vállalat esetén lesz a jólét maximális? – az optimális vállalatszám (n*) kritériumai:
  - a jólét minél nagyobb legyen
  - de a vállalatok ne legyenek veszteségesek

Az optimálisnál kisebb választék



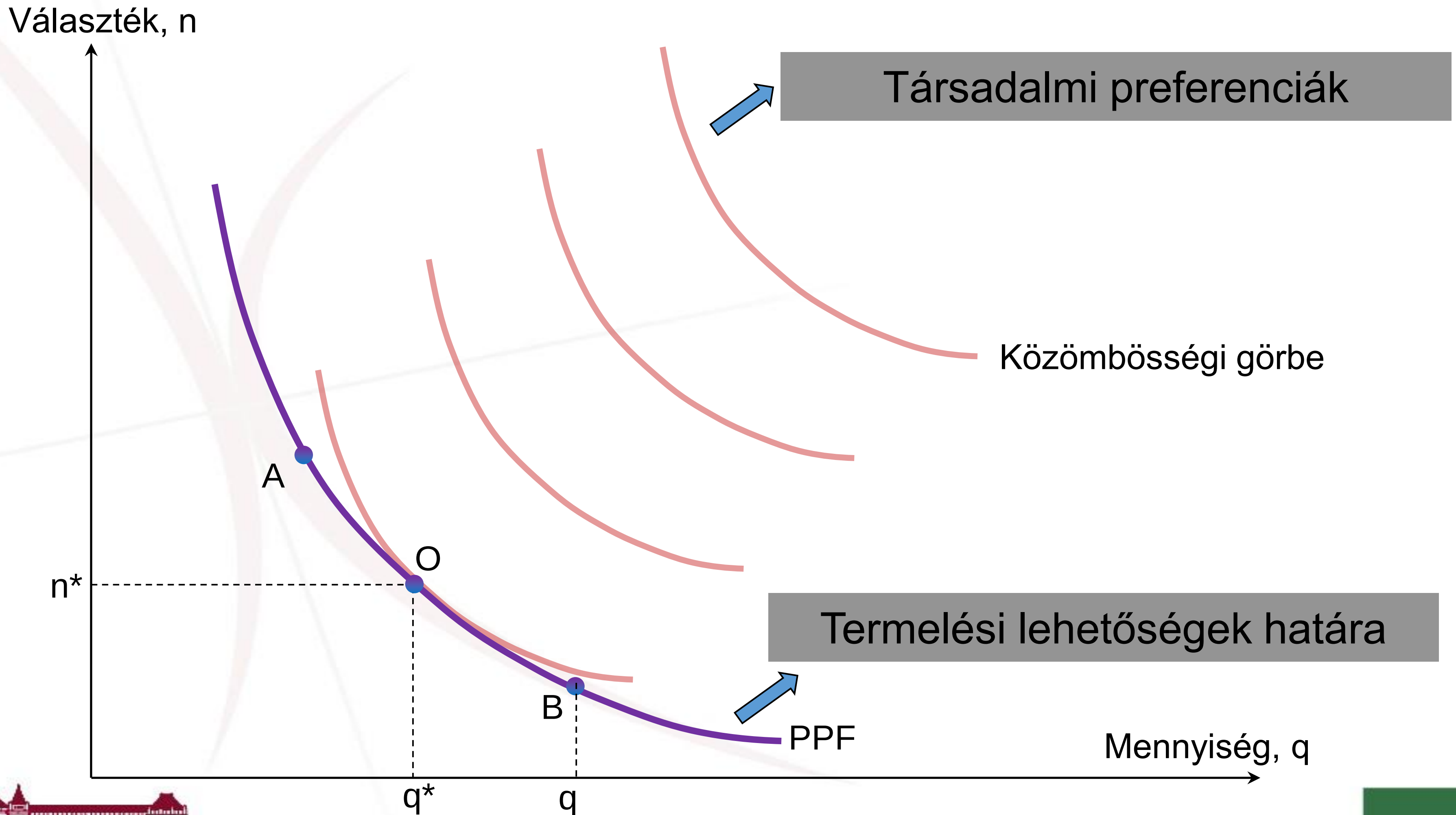
Társadalmi haszon: E+B+R
Költség:B+D+R
Jólét (π+FT): E−D

Ha E−D>0, de a termelés veszteséges:
nem termelik meg a terméket, pedig az növelné a társadalom jólétét!

Optimális választék

- Termelési lehetőségek határa
  - T=n(cq+F) ⇒ n=T/(cq+F), ahol
    - T: társadalom rendelkezésére álló összes forrás
    - n: a vállalatok (termékek) száma (választék)
    - q: egy vállalat által termelt mennyiség
- *n* és *q* közti választásra vonatkozó társadalmi preferenciák
  - érintési pont: optimális *q*, *n*

A mennyiség (q) és a választék (n) közötti átváltás a monopolisztikus versenyben



Pl. a B ponthoz tartozó q az O-hoz tartozó q*-nál nagyobb termékmennyiséget jelentene, de túl kicsi változatosság mellett!

Reprezentatív fogyasztói modell differenciált termékekkel

A választék optimális-e?

- Választék lehet **kisebb** az optimálisnál: ha az új választék termelésének nagy a fix költsége ⇒ túl kicsi lehet a választék: néhány terméket nem termelnek, mert veszteséges, bár a társadalmi haszon nagyobb, mint a társadalmi költség
  - Ok:
    - magas állandó költségek
    - a vállalat nem képes a teljes fogyasztói többlet megszerzésére
- Választék lehet **nagyobb** az optimálisnál: mivel az új termék **helyettesíti** a többit, akkor az új belépő profitja más vállalatok profitját csökkenti (nem veszi figyelembe a megnövekedett verseny hatását a többi vállalatra!)

Chamberlin-modell (reprezentatív fogyasztó) – Összefoglalás

- Ár „túl” magas (P>MC)
- Homogén termék: túl sok vállalat
- Differenciált termék: vállalatok száma (választék) lehet túl sok, de túl kevés is!
- Probléma: egyéni (vállalati) haszon ⇔ társadalmi haszon
  - fix költség (túl sok vállalat ill. választék)
  - fogyasztói többletet a vállalat nem tudja teljesen megszerezni (túl kevés választék)

Bónusz feladat 1.

- Egy Cournot-módon monopolisztikusan versenyző piacon minden vállalat költségfüggvénye megegyezik, azaz külön-külön a következő függvénnyel bírnak: TC(q)=20q+50. A piaci keresleti függvény pedig Q=50-0,5p.

a) Határozza meg a vállalatok számát!

b) Adja meg a piaci árat!

c) Mekkora egy vállalat termelési szintje?

Bónusz feladat 2.

- Egy Cournot-módon monopolisztikusan versenyző piacon minden vállalat költségfüggvénye megegyezik, azaz külön-külön a következő függvénnyel bírnak: $TC(q)=78q+288$. Az inverz piaci keresleti függvény pedig $p=450-0,5Q$.

a) Határozza meg a vállalatok számát!

b) Határozza meg a piaci árat!

c) Mekkora egy vállalat termelési szintje?

d) Mennyi az iparági össztermelés?

Bónusz feladat 3.

- Egy monopolisztikusan versenyző iparágban a piaci kereslet $p=500-2Q$, egy vállalat költségfüggvénye $TC(q)=40q+F$. Az iparágba szabad a belépés, a termék homogén, és a vállalatok Cournot-feltételezéssel élnek. A vállalatok száma 22, és mindannyian 0 gazdasági profitot realizálnak.

a) Írja fel egy vállalat határbevételi függvényét!

b) Mennyi F, p, q és Q?

Elhelyezkedési (térbeli) és karakterisztikai modellek

- Térbeli differenciáltság:
  - **fizikai térben** (a vásárlók szeretnek a közelebbi boltban vásárolni)
  - **termékjellemzők terében** (a vásárlók előnyben részesítik azokat a termékeket, melyek elképzeléseikhez közelebbi tulajdonságokkal bírnak)
- Minden boltnak van egy kis piaci ereje, mivel a közvetlen környezetében „helyi monopolista" piaci erejével rendelkeznek ⇔ a fogyasztóknak költségesebb távolabbi boltban vásárolni, vagy kisebb élvezetet ad olyan termékek fogyasztása, amelyek kevésbé ideális tulajdonságokkal rendelkeznek
- Modellek: Hotelling , Salop

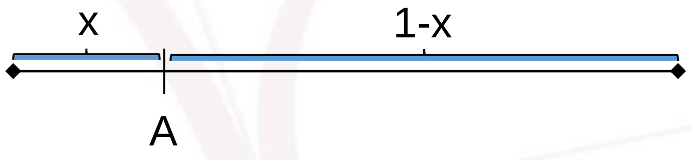
Egyenes város modell: Hotelling modellje

- a fogyasztók eloszlása egyenletes
- a fogyasztók egyformák, kivéve az elhelyezkedésüket
- minden fogyasztó csak egy terméket vásárol (vagy egyet sem)
- a termékek csak egy tulajdonság mentén különböznek
- értelmezés: földrajzi tér vagy termékjellemzők (tulajdonságok, karakterisztikák) tere

(kilométer vagy cukortartalom stb.)

Egyenes város modell: rögzített ár, két vállalat

- Két egymás után nyíló, helyhez kötött bolt
- Hol kell *B*-nek kinyitnia, ha *A* már megnyílt, és nem lehet áthelyezni?



Közvetlenül a szomszédságában, tőle jobbra! (Így azonos árak mellett megszerezheti a fogyasztók [1-x] részét!)

- Két egymás után nyíló és költségmentesen elköltöztethető bolt (szimultán elhelyezkedési döntés):
  - Hol helyezkedjenek el a boltok?
    - Rendre piacot akarnak szerezni egymástól azzal, hogy több fogyasztó számára legyenek a közelebbi bolt, mint a versenytárs

Egyenes város modell – két vállalat esetén

- Nash-egyensúly jellemzői (n=2):
  - Végül mindkét cég középen, egymás mellett fog elhelyezkedni
    - Minimális differenciálás elve – ez maximalizálja a fogyasztók számát boltonként egyensúlyi módon
    - Társadalmilag nem hatékony, az összes szállítási költség lehetne kevesebb, csak az nem profitmaximalizáló elhelyezkedés
  - „Buyers are confronted everywhere with an excessive sameness” (H. Hotelling)
  - Számos példát látunk erre a való életben

Egyszerű körmodell (Salop-modell)

- Boltok száma: n, fogyasztók száma: $L=n*q_i$ (egyenletesen helyezkednek el a körvonalon, akik vagy nem vásárolnak, vagy 1 terméket vesznek)
- Termelési költség: egy vállalatra: $TC_i=F+c*q_i$, az összesre: $TC_p=n*TC_i= =n*F+n*c*q_i=n*F+c*L$ (utóbbi konstans!)
- Közlekedési költség (fogyasztók): egységnyi távolság ktg-e (oda-vissza) t, a boltok távolsága 1/n, a legmesszebbi fogyasztóé 1/(2n) – az egy boltba járó fogyasztók összes költsége $L/n*(t/(4n)) \rightarrow$ n boltra: $TC_t=L*t/(4n)$
- Társadalmi optimum: minimális összköltség
  - Ha több a vállalat, a közlekedési költségek összege csökken, míg n*F nő
  - $dTC_p/dn+dTC_t/dn=0 \rightarrow F-L\cdot t/(4n^2)=0 \rightarrow$

$$n=\sqrt{\frac{Lt}{4F}}$$

Bónusz feladat 4.

- A kör alakú Gamer sziget kerülete egy kilométer. Minden játszani szerető lakosa a parton él egyenletesen elhelyezkedve, összesen 10 000 fő. Minden szigetlakó naponta boltba megy, hogy rágcsálnivalót vásároljon. A boltok szintén a tengerparton találhatók, és egyenletes távolságra helyezkednek el egymástól. A boltosok költségfüggvénye: TC(Q)=500+25Q (Q a vevők száma naponta). A lakosok úti költsége a vásárláskor irányonként, kilométerenként 10.
- Egy társadalmi többletet maximalizáló kormányzat hány boltnak adna működési engedélyt?

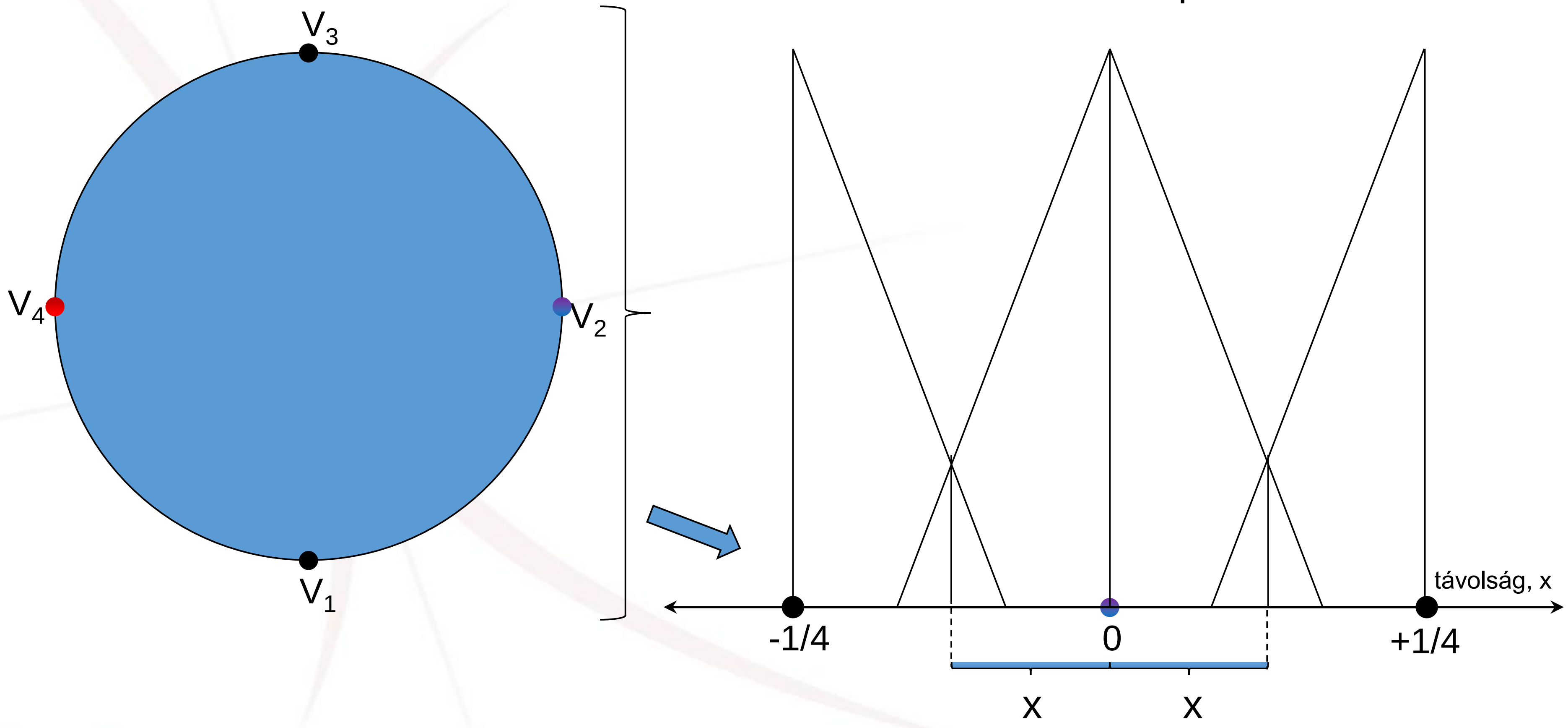
Hatékonyság

- Szabad belépés: csökkenti az árat (hasonlóan az oligopólium-modellekhez, ha a vállalatok száma nő, csökken az ár)
- A termék-differenciálódás szélesíti az árukínálatot
- De − itt is *átváltás (trade-off):* a változatosság költséges, és esetenként magasabb árakhoz vezethet!

Verseny a Salop-modellben

(n=4; MC=c, $p_i=p_j$)

Nettó fogyasztói többlet:
v – tx – p



„Bertrand-verseny” a Salop-modellben

- A tipikus vállalattól n üzlet esetén a két legközelebbi versenytársa 1/n távolságra helyezkedik el az egységnyi kerületű körvonalon; a fogyasztók (L számban) ugyancsak itt, egyenletes sűrűséggel helyezkednek el.
- A vállalat (szomszédos) versenytársai egyaránt $\underline{p}$ árat szabnak – mennyit értékesít ez a vállalat, ha *p* árat kér?
- Megszerez minden olyan fogyasztót egy x távolságon belül, ahol x az a távolság, ahol a fogyasztó éppen közömbös a két szomszédos vállalat közti választást illetően (ν a rezervációs ár, amit maximálisan hajlandóak fizetni a fogyasztók):

$$\upsilon - xt - p = \upsilon - t\left(\frac{1}{n} - x\right) - \underline{p}$$

$$\Rightarrow p + tx = \underline{p} + t\left(\frac{1}{n} - x\right)$$

Vö. a térbeli Bertrand-modellel!

$p_1+tx=p_2+t(1-x)$

Az egyensúlyi ár (MC = c)

- Ha $p+tx=\underline{p}+t(1/n-x) \Rightarrow$ a fogyasztónak közömbös, hol vásárol
- Ebből x-et kifejezve: $x(p, \underline{p})=(\underline{p}-p+t/n)/(2t)$
- Ha a fogyasztók száma *L*, ezek 2*x hányada vesz ettől a vállalattól, így a vállalat terméke iránti kereslet: $D(p, \underline{p})=2*L*x=2L((\underline{p}-p+t/n)/(2t))$
- A vállalat profitja: $\pi=(p-c)*2*L*x-F=2*L*(p-c)(\underline{p}-p+t/n)/(2t)-F$
- A profitmaximum feltétele: $\partial\pi/\partial p = 2*L*(\underline{p}-2p+c+t/n)/(2t)=0$
- Ebből a vállalat legjobbválasz-függvénye: $p(\underline{p})=(\underline{p}+c+t/n)/2$
- Ha minden vállalat hasonlóan működik, akkor: $p^*=\underline{p}^*=c+t/n$, $x=1/(2n)$ és $q^*=L/n$

Egyensúlyi vállalatszám

- Ha a vállalatok szabadon léphetnek be az iparágba, és változtathatják elhelyezkedésüket, akkor a két legközelebbi versenytársukhoz képest éppen 1/n távolságra lesznek egyensúlyban is.
- A belépés addig folytatódik, amíg a profit 0 nem lesz.
  - $p^*=c+t/n$
  - Ha $TC(q)=c^*q+F$, akkor $AC=c+F/q=c+F/(L/n)=c+n^*F/L$
- $\pi=0 \Rightarrow p^*=AC \Rightarrow c+t/n=c+n^*F/L \Rightarrow n^2=L^*t/F \Rightarrow$ $n^*=\sqrt{\dfrac{Lt}{F}}$

- Visszahelyettesítve: $p^*=c+(t^*F/L)^{0,5}$ és $q^*=L/n=(L^*F/t)^{0,5}$

Vö. a társadalmi optimummal!

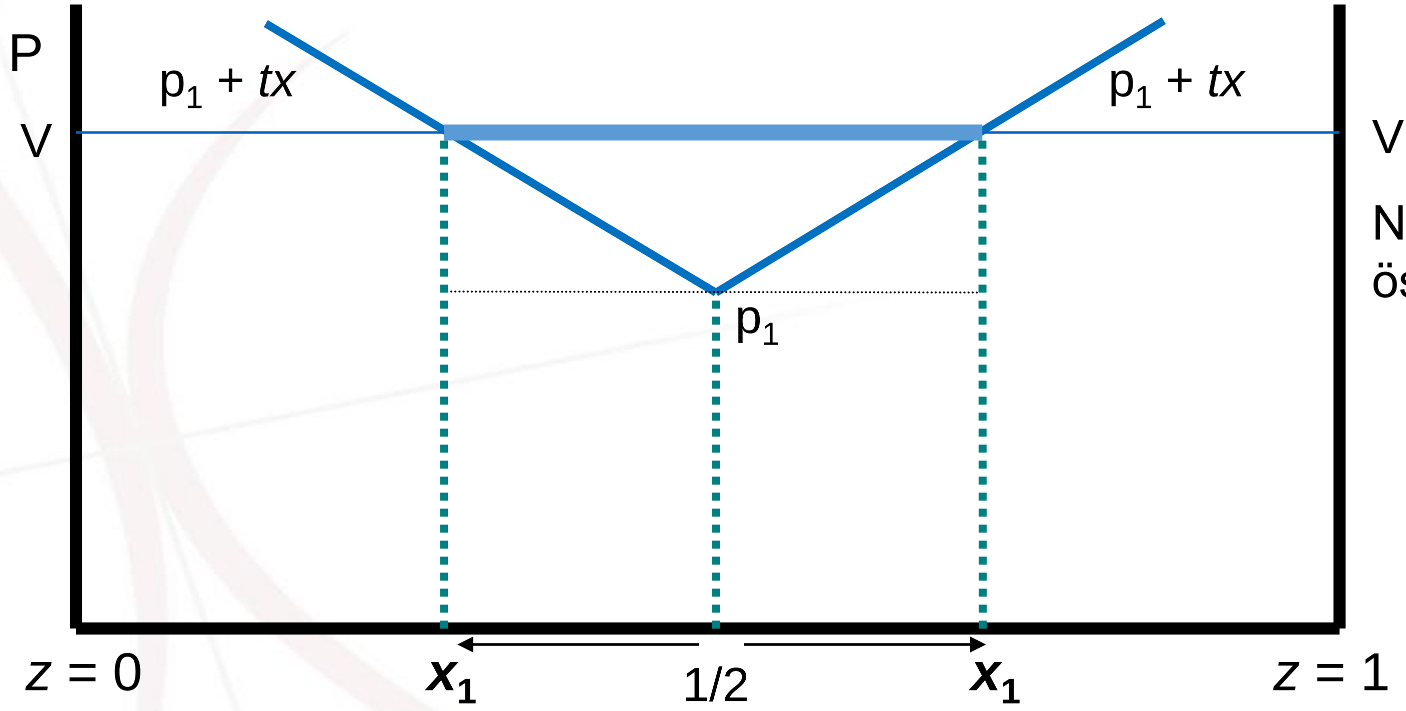
Bónusz feladat 5.

- A kör alakú Könyvmoly sziget kerülete egy kilométer. Minden olvasni szerető lakosa a parton él egyenletesen elhelyezkedve, összesen 8000 fő. Minden szigetlakó naponta könyvesboltba megy, hogy új olvasnivalót vásároljon. A boltok szintén a tengerparton találhatók, és egyenletes távolságra helyezkednek el egymástól. A könyvárusok költségfüggvénye: $TC(Q)=2000+50Q$ (Q a vevők száma naponta). A lakosok úti költsége a vásárláskor oda-vissza, kilométerenként 16.
- Mindenféle beavatkozás nélkül hány könyvesbolt nyílik a szigeten, és mennyit kérnek egy könyvért?

Monopólium és horizontális termékdifferenciálás

- Modellfeltételek:
  - *L* fogyasztó, **egyenletes eloszlás** egy egységnyi (1 km) hosszúságú **egyenes** (vagy egységnyi kerületű körvonal) mentén
  - Minden fogyasztó **egy** egységet vásárol, ha a teljes ár (termékár + utazási-szállítási költség) kisebb, mint rezervációs ára (V)
  - Az oda-vissza utazás egységköltsége: **t**
  - Utazási költség arányos a távolsággal (x) $\Rightarrow$ tx
- Monopolista döntés: ár (p) és üzletek száma és elhelyezkedése (ill. termékválaszték) n

Egy üzlet - középen



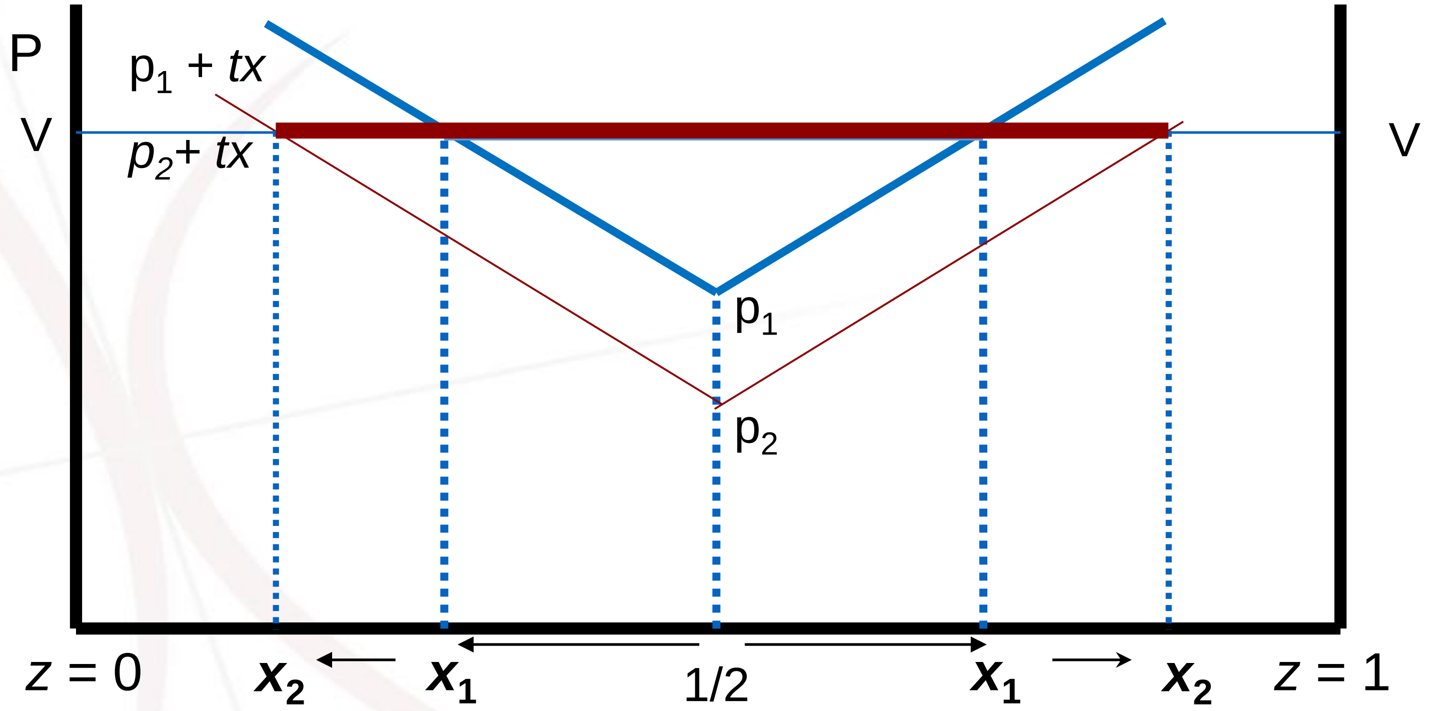
V: a rezervációs ár

N fogyasztó van összesen

x_1-ben elhelyezkedő fogyasztó által fizetett teljes ár:

$p_1 + tx_1 \Rightarrow$ $\boxed{p_1 + tx_1 = V,\ \text{így}\ x_1 = (V - p_1)/t}$

Árcsökkentés hatása

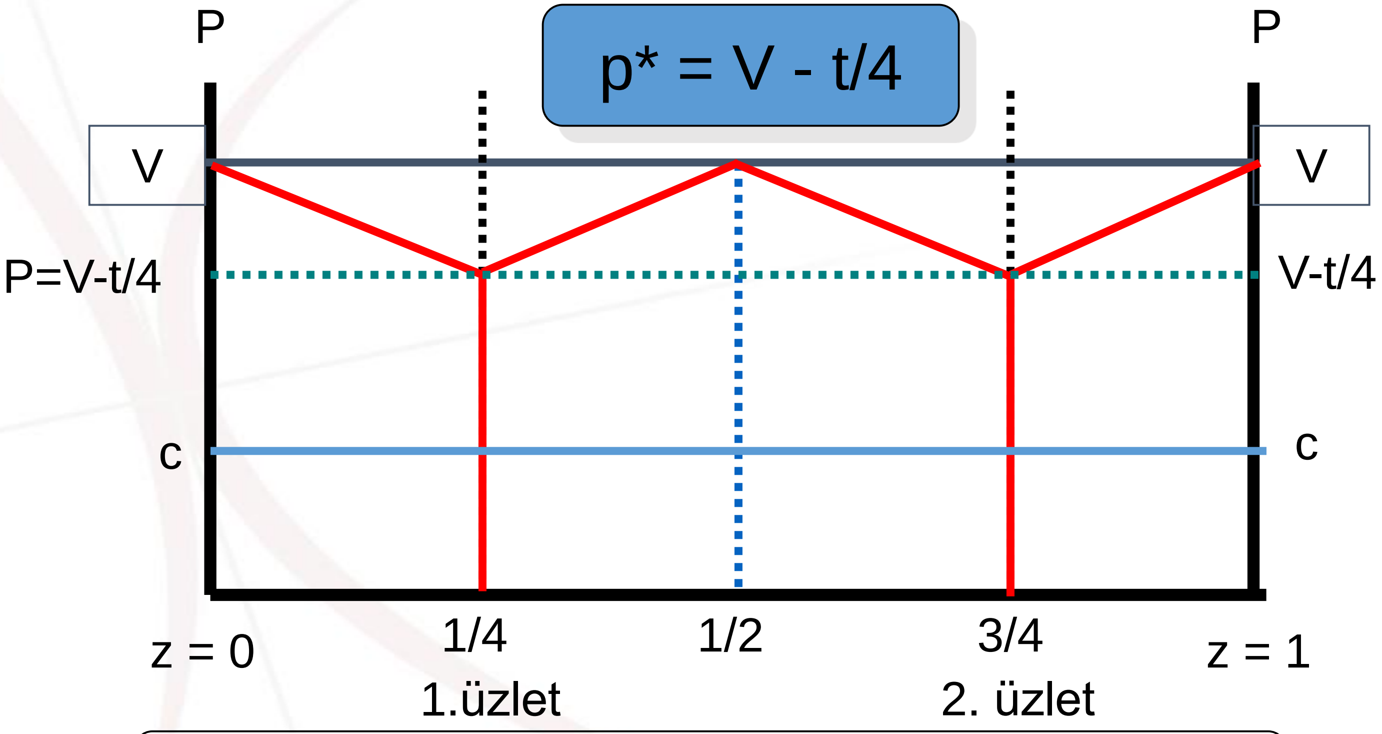


Árcsökkentéssel x nő, így a fogyasztók száma és a kereslet is nő

A profit meghatározása

- Ha minden fogyasztót el akar látni a monopolista ($n=1$):
  - Egy üzlet esetén ekkor a legtávolabbi fogyasztó utazási költsége: $t/2$
  - A fogyasztó által fizetett teljes ár: $p+t/2 \Rightarrow$ így $p=V-t/2$.
- A monopólium költségfüggvénye: $T(Q)=c*Q+F$
- A profit: $\pi(L,1)=L*(V-t/2-c)-F$

Elhelyezkedés n=2 esetén



$\Pi(L,2)=L*(V-t/4-c)–2F$

Ár és profit n üzlet esetén

- Ha az üzletek száma n, akkor minden üzletre 1/n rész jut (azaz L/n fogyasztója lesz).
- Ekkor a legtávolabbi fogyasztó 1/(2n) távolságra lesz, utazási költsége t/(2n)
- A maximális ár V-t/(2n) (ha minden fogyasztót ellát, azaz Q=L)
    - Növelheti az árat, ha további üzleteket nyit
    - Ugyanakkor a fix költséget többször ki kell fizetnie
- A profit: $\pi(L,n)=L*(V-t/(2n)-c)-nF$
- Nem jellemzi választékgazdaságosság a termelést!

Profitmaximalizáló üzletszám (termékválaszték)

- $d\pi/dn = Lt/(2n^2) - F = 0$, ebből a profitmaximalizáló üzletszám:

$$n^* = \sqrt{\frac{Lt}{2F}}$$

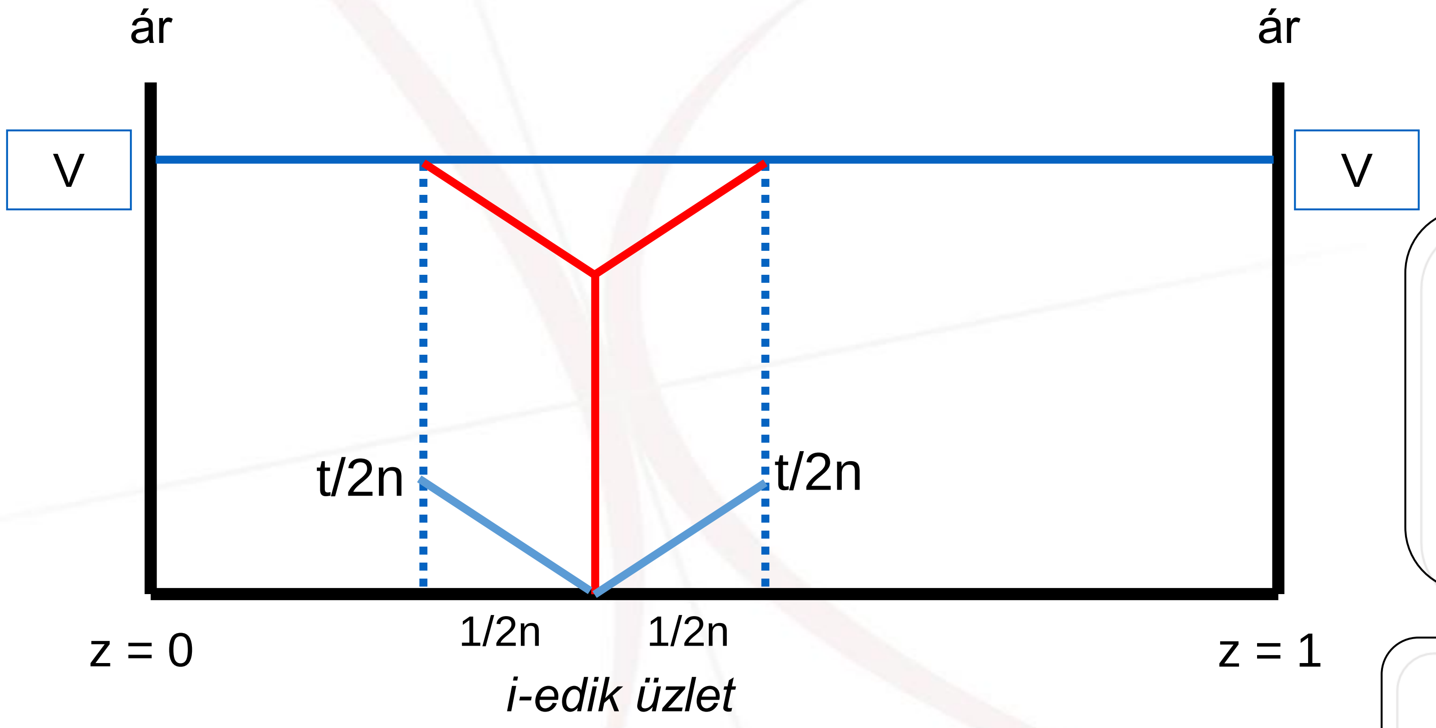
- Ekkor $p = V - [F*t/(2*L)]^{0,5}$

- Üzletek száma (n) nagyobb, ha
  - több fogyasztó van (L↑)
  - utazási egységköltségek nagyok (fogyasztók erőteljes preferenciákkal rendelkeznek) (t↑)
  - Alacsony vállalkozásindítási költségek (F↓)

Társadalmilag optimális-e a monopolista termékválasztéka? I.

- A fogyasztók teljes fizetési hajlandósága: L*V (teljes piac ellátása esetén)
- Az összes (termelők és fogyasztók által fizetett) költség:
  - Termelési költség: L*c (n-től független konstans)
  - Vállalkozásindítási költség: n*F
  - Szállítási költség: L(t/(4n))
- A költségeket (n-től függő) kell minimalizálni: $C(L,n) = L(t/(4n))+n*F \rightarrow \min.$

Szállítási költségek nagysága



Egy üzlet összes vevőjének szállítási költsége $2Lt/(8n^2)$

Az összes fogyasztó költsége: $nLt/(4n^2)=Lt/(4n)$

Társadalmilag optimális a monopolista termékválasztéka? II.

Másképpen:

- n üzlet esetén az átlagos fogyasztó 1/(4n) távolságra van az üzlettől – utazási költsége t/(4n) – az összes fogyasztó (az egyenletes elosztás miatt L fő átlagos fogyasztó) költsége tL/(4n)
- addig érdemes növelni az üzletek számát, amíg az újabb üzlet miatti költségnövekedést (F) ellensúlyozza a szállítási költségek csökkenése [tL/(4n^2)]

$$n^* = \sqrt{\frac{Lt}{4F}} < \sqrt{\frac{Lt}{2F}}$$

A monopolista túl nagy termékválasztékot kínál!

Bónusz feladat 6.

- A kör alakú Topán sziget kerülete egy kilométer. Minden cipőimádó lakosa a parton lakik egyenletesen elhelyezkedve, összesen 6000 fő. Minden szigetlakó naponta cipőboltba megy, hogy új lábbelit vásároljon. A boltok szintén a tengerparton találhatók, és egyenletes távolságra helyezkednek el egymástól. A cipőárusok költségfüggvénye: TC(Q)=5000+36Q (Q a vevők száma naponta). A lakosok úti költsége a vásárláskor oda-vissza, kilométerenként 60, a rezervációs áruk 400.
- Hány termet nyitna egy cipőbolt-lánc a szigeten, ha más üzlet nem lép be a piacra? Mennyibe kerülnek a cipők?

További feladatok

- Monopolisztikus verseny:
  - Számolás: 278./37-38., 279./43., 280./44-45.
  - Teszt: 267./39. és 41., 268./42-46., 269./47-49.

Köszönöm a figyelmet!

- Fogadóóra: hétfőn 12:30-14:00
- QA218
- kupcsikr@kgt.bme.hu