第十五章

市場需求

由個別到市場需求函數

- 一經濟社會有 n 個消費者，記作 i = 1, … ,n
- 消費者 i 對財貨 j的一般需求函數爲

$$x_j^{*i}(p_1, p_2, m^i)$$

由個別到市場需求函數

- 當所有消費者爲價格接受者，財貨 j的市場需求函數爲

$$X_j(p_1, p_2, m^1, \cdots, m^n) = \sum_{i=1}^{n} x_j^{*i}(p_1, p_2, m^i).$$

- 若所有消費者相同則

$$X_j(p_1, p_2, M) = n \times x_j^{*}(p_1, p_2, m)$$

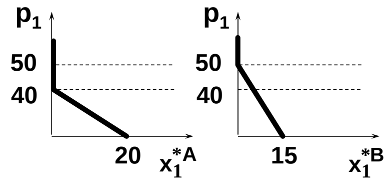
其中 M = nm

由個別到市場需求函數

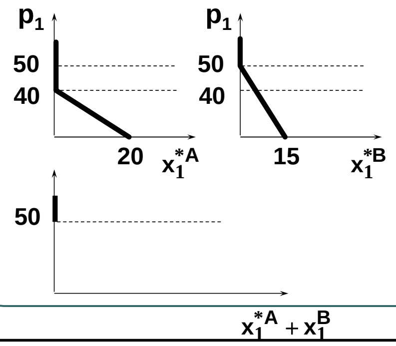
- 市場需求曲線爲個別消費者需求曲線「水平加總」
- 例如，設若僅有兩個消費者； i = A,B.

$$x^A = 20 - 0.5p$$
$$x^B = 15 - 0.3p$$

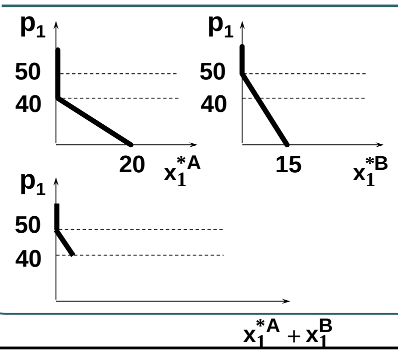
由個別到市場需求函數



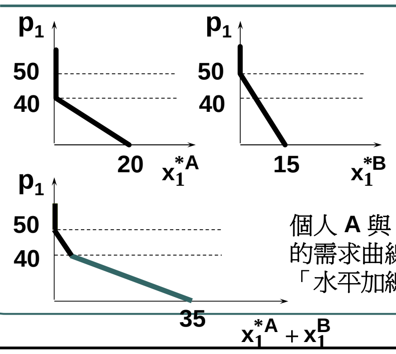
由個別到市場需求函數



由個別到市場需求函數



由個別到市場需求函數



個人 **A** 與 **B** 的需求曲線「水平加總」

由個別到市場需求函數

$$x^{A} = 20 - 0.5p$$

$$x^{B} = 15 - 0.3p$$

$$x = x^{A} + x^{b}$$

$$= \begin{cases} 0 & \text{如果} 50 < p \\ 15 - 0.3p & \text{如果} 40 < p \le 50 \\ 35 - 0.8p & \text{如果} p \le 40 \end{cases}$$

彈性

- 彈性測度一個變數對另一個變數的 「敏感度」
- 變數X 對變數Y的彈性爲

$$\varepsilon_{x,y} = \frac{\%\Delta x}{\%\Delta y}.$$

彈性的經濟應用

- 經濟學家使用彈性測渡以下敏感度：
  - 財貨 *i* 的需求量對財貨*i*價格(需求的自家價格彈性)
  - 財貨*i*的需求對財貨 j的價格(需求的交叉價格彈性).

彈性的經濟應用

- 財貨*i*的需求量對所得 (需求的所得彈性)
- 財貨*i*的供給量對財貨i的價格 (供給的自家價格彈性)

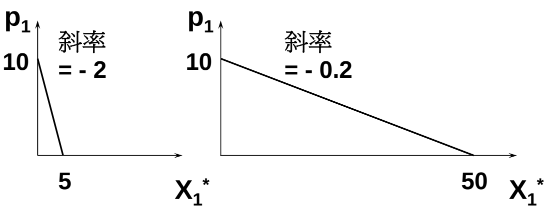
彈性的經濟應用

- 財貨*i*的供給量對工資率 (勞動價格的供給彈性)
- 還有許多其他應用

需求的自家價格彈性

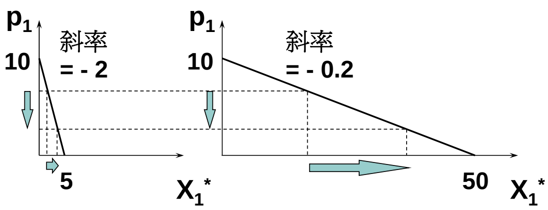
- Q：爲啥不用需求曲線的斜率，來度量需求量對自家價格變動的敏感度？

需求的自家價格彈性



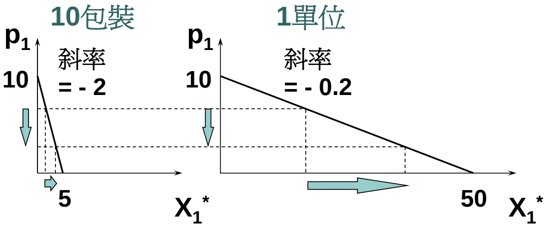
哪個例子需求量
X_1* 對 p_1變動更敏感？

需求的自家價格彈性



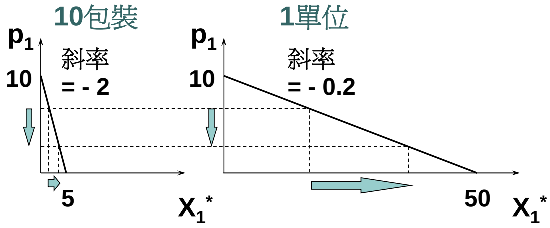
哪個例子需求量
X_1* 對 p_1變動更敏感？

需求的自家價格彈性



哪個例子需求量
X_1* 對 p_1變動更敏感？

需求的自家價格彈性



哪個例子需求量
X_1* 對 p_1變動更敏感？兩者相同

需求的自家價格彈性

- Q：為啥不用需求曲線的斜率，來度量需求量對自家價格變動的敏感度？
- A：因為如此會使敏感度的值受到衡量需求量單位的影響

需求的自家價格彈性

$$\varepsilon_{x_1^*,p_1} = \frac{\%\Delta x_1^*}{\%\Delta p_1}$$

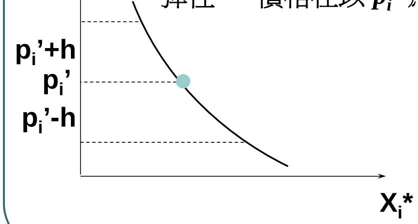
為百分比的比率，故沒有度量單位。
因此需求的自家價格彈性，為與度量單位無關的敏感度測度

弧與點彈性

- 財貨 i 在一段區間的 p_i 計算「平均」的需求的自家價格彈性，稱為弧彈性，通常以中間點公式計算
- 以單一的p_i值計算彈性，是為點彈性

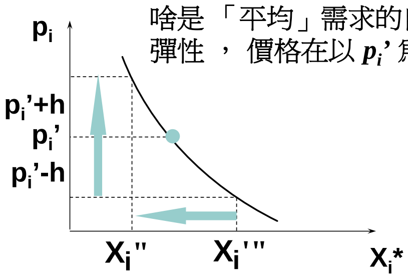
自家價格弧彈性

啥是「平均」需求的自家價格彈性，價格在以 p_i' 為中心的區間？



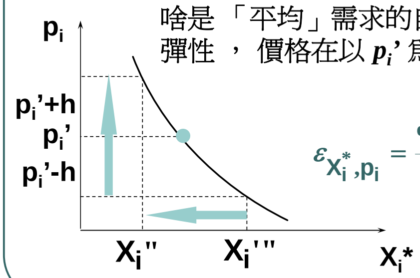
自家價格弧彈性

啥是「平均」需求的自家價格彈性，價格在以 p_i' 為中心的區間？



自家價格弧彈性

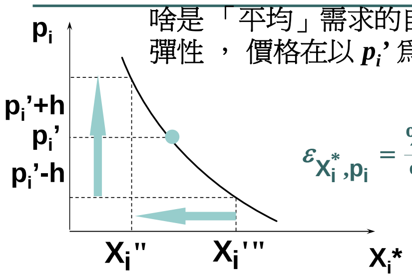
啥是「平均」需求的自家價格彈性，價格在以 p_i' 為中心的區間？



$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i}$$

自家價格弧彈性

啥是「平均」需求的自家價格彈性，價格在以 p_i' 爲中心的區間？

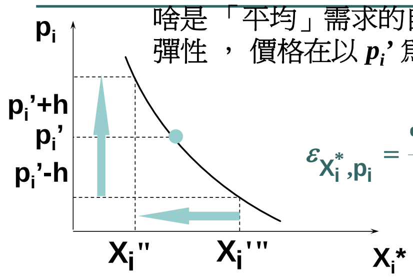


$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i}$$

$$\%\Delta p_i = 100\times\frac{2h}{p_i'}$$

自家價格弧彈性

啥是「平均」需求的自家價格彈性，價格在以 p_i' 爲中心的區間？



$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i}$$

$$\%\Delta p_i = 100\times\frac{2h}{p_i'} \qquad \%\Delta X_i^* = 100\times\frac{(X_i''-X_i''')}{(X_i''+X_i''')/2}$$

自家價格弧彈性

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i}$$

$$\%\Delta p_i = 100\times\frac{2h}{p_i'}$$

$$\%\Delta X_i^* = 100\times\frac{(X_i''-X_i''')}{(X_i''+X_i''')/2}$$

自家價格弧彈性

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i}$$

$$\%\Delta p_i = 100\times\frac{2h}{p_i'}$$

$$\%\Delta X_i^* = 100\times\frac{(X_i''-X_i''')}{(X_i''+X_i''')/2}$$

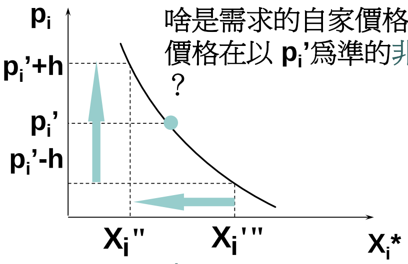
So

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i} = \frac{p_i'}{(X_i''+X_i''')/2}\times\frac{(X_i''-X_i''')}{2h}.$$

爲需求的自家價格弧彈性

自家價格點彈性

啥是需求的自家價格彈性，價格在以 p_i'爲準的非常小區間？

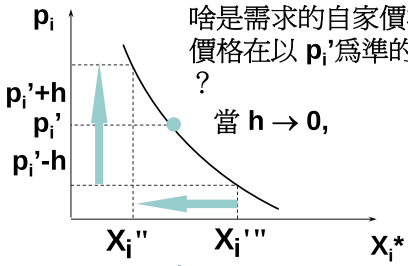


$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i} = \frac{p_i'}{(X_i''+X_i''')/2}\times\frac{(X_i''-X_i''')}{2h}.$$

自家價格點彈性

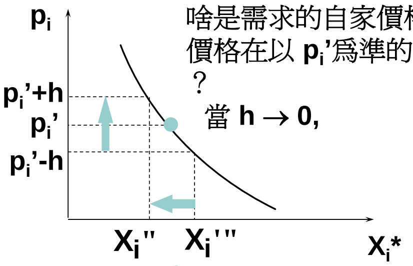
啥是需求的自家價格彈性，價格在以 p_i'爲準的非常小區間？

當 $h \to 0$,



$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i} = \frac{p_i'}{(X_i''+X_i''')/2}\times\frac{(X_i''-X_i''')}{2h}.$$

自家價格點彈性

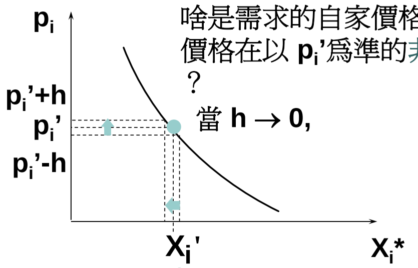


啥是需求的自家價格彈性，價格在以 p_i'為準的非常小區間？

當 $h \to 0$,

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i} = \frac{p_i'}{(X_i''+X_i''')/2} \times \frac{(X_i''-X_i''')}{2h}.$$

自家價格點彈性

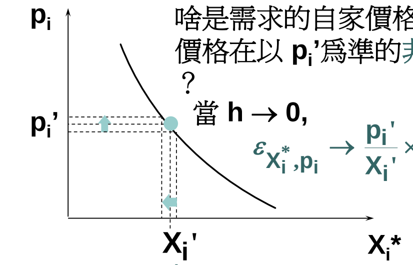


啥是需求的自家價格彈性，價格在以 p_i'為準的非常小區間？

當 $h \to 0$,

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i} = \frac{p_i'}{(X_i''+X_i''')/2} \times \frac{(X_i''-X_i''')}{2h}.$$

自家價格點彈性



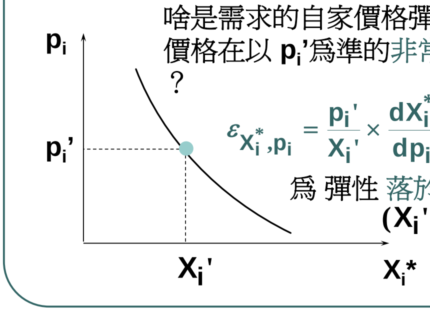
啥是需求的自家價格彈性，價格在以 p_i'為準的非常小區間？

當 $h \to 0$,

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} \to \frac{p_i'}{X_i'} \times \frac{dX_i^*}{dp_i}$$

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{\%\Delta X_i^*}{\%\Delta p_i} = \frac{p_i'}{(X_i''+X_i''')/2} \times \frac{(X_i''-X_i''')}{2h}.$$

自家價格點彈性



啥是需求的自家價格彈性，價格在以 p_i'為準的非常小區間？

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{p_i'}{X_i'} \times \frac{dX_i^*}{dp_i}$$

為 彈性 落於點 (X_i', p_i').

自家價格點彈性

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{p_i}{X_i^*} \times \frac{dX_i^*}{dp_i}$$

例如，設若 $p_i = a - bX_i$.

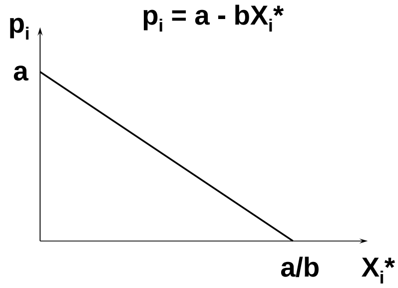
則 $X_i = (a-p_i)/b$ 且

$$\frac{dX_i^*}{dp_i} = -\frac{1}{b}.$$ 因此，

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{p_i}{(a-p_i)/b} \times \left(-\frac{1}{b}\right) = -\frac{p_i}{a-p_i}.$$

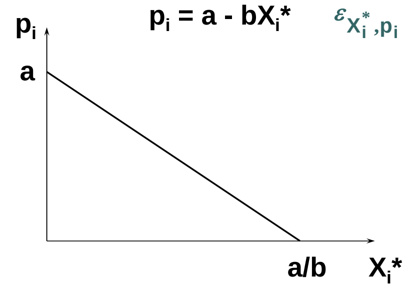
自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$



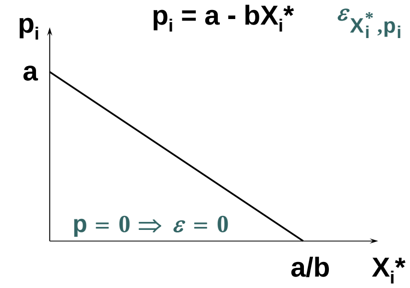
自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$ $\quad \varepsilon_{X_i^*, p_i} = -\dfrac{p_i}{a - p_i}$



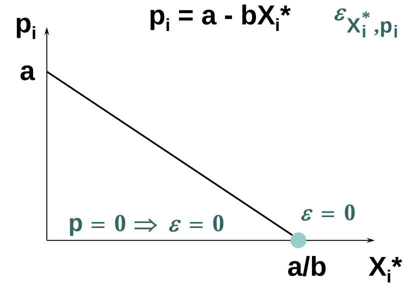
自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$ $\quad \varepsilon_{X_i^*, p_i} = -\dfrac{p_i}{a - p_i}$



自家價格點彈性

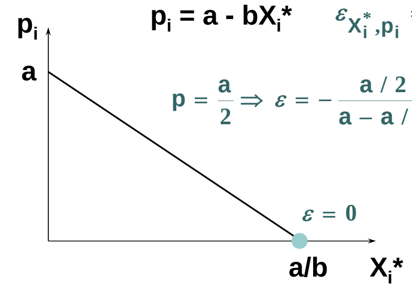
$p_i = a - bX_i^*$ $\quad \varepsilon_{X_i^*, p_i} = -\dfrac{p_i}{a - p_i}$



自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$ $\quad \varepsilon_{X_i^*, p_i} = -\dfrac{p_i}{a - p_i}$

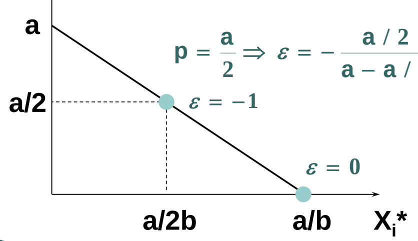
$$p = \frac{a}{2} \Rightarrow \varepsilon = -\frac{a/2}{a - a/2} = -1$$



自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$ $\quad \varepsilon_{X_i^*, p_i} = -\dfrac{p_i}{a - p_i}$

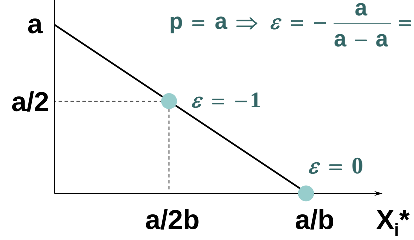
$$p = \frac{a}{2} \Rightarrow \varepsilon = -\frac{a/2}{a - a/2} = -1$$



自家價格點彈性

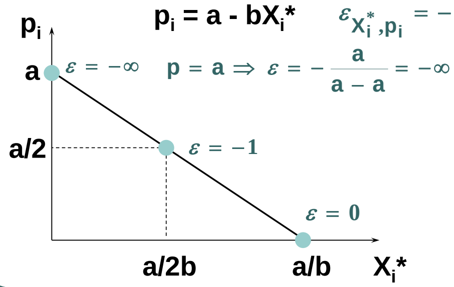
$p_i = a - bX_i^*$ $\quad \varepsilon_{X_i^*, p_i} = -\dfrac{p_i}{a - p_i}$

$$p = a \Rightarrow \varepsilon = -\frac{a}{a - a} = -\infty$$



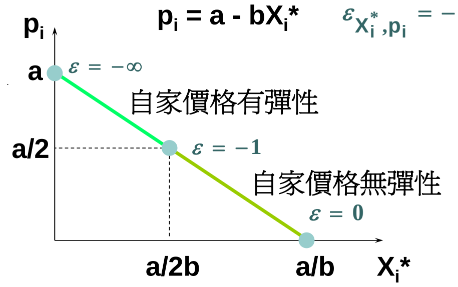
自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$ $\qquad \varepsilon_{X_i^*,p_i} = -\dfrac{p_i}{a-p_i}$



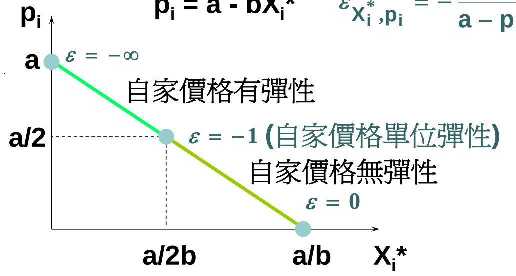
自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$ $\qquad \varepsilon_{X_i^*,p_i} = -\dfrac{p_i}{a-p_i}$



自家價格點彈性

$p_i = a - bX_i^*$ $\qquad \varepsilon_{X_i^*,p_i} = -\dfrac{p_i}{a-p_i}$



自家價格點彈性

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{p_i}{X_i^*} \times \frac{dX_i^*}{dp_i}$$

例如 $X_i^* = kp_i^a$. 則 $\dfrac{dX_i^*}{dp_i} = akp_i^{a-1}$

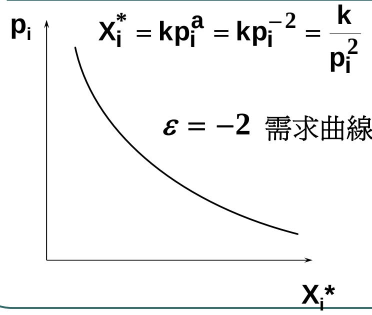
故

$$\varepsilon_{X_i^*,p_i} = \frac{p_i}{kp_i^a} \times kap_i^{a-1} = a\frac{p_i^a}{p_i^a} = a.$$

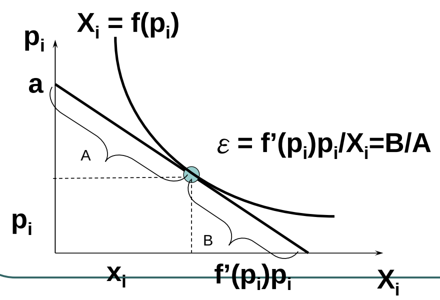
自家價格點彈性

$X_i^* = kp_i^a = kp_i^{-2} = \dfrac{k}{p_i^2}$

$\varepsilon = -2$ 需求曲線上各點



自家價格點彈性



自家價格點彈性

- 速算公式

$$\varepsilon_{X_i^*, p_i} = \frac{d \ln X_i^*}{d \ln p_i}$$

$$X_i^* = kp_i^a \Rightarrow \ln X_i^* = \ln k + a \ln p_i$$

$$\varepsilon_{X_i^* p_i} = \frac{d \ln X_i^*}{d \ln p_i} = a$$

收益與需求的自家價格彈性

- 若提高財貨價格導致需求量略微減少，則賣家的收益提高
- 因此，自家價格無彈性的需求，價格上升導致賣家的收益也上升

收益與需求的自家價格彈性

- 若提高財貨的價格導致需求量的大量減少，則賣家的收益將減少
- 因此，自家價格有彈性的需求，價格上升會導致賣家的收益減少

收益與需求的自家價格彈性

賣家的收益為 $R(p) = p \times X^*(p).$

收益與需求的自家價格彈性

賣家的收益為 $R(p) = p \times X^*(p).$

故 $\frac{dR}{dp} = X^*(p) + p\frac{dX^*}{dp}$

收益與需求的自家價格彈性

賣家的收益為 $R(p) = p \times X^*(p).$

故 $\frac{dR}{dp} = X^*(p) + p\frac{dX^*}{dp}$

$$= X^*(p)\left[1 + \frac{p}{X^*(p)}\frac{dX^*}{dp}\right]$$

收益與需求的自家價格彈性

賣家的收益為 $R(p) = p \times X^*(p).$

故 $\frac{dR}{dp} = X^*(p) + p\frac{dX^*}{dp}$

$$= X^*(p)\left[1 + \frac{p}{X^*(p)}\frac{dX^*}{dp}\right]$$

$$= X^*(p)[1+\varepsilon].$$

收益與需求的自家價格彈性

$$\frac{dR}{dp} = X^*(p)[1+\varepsilon]$$

收益與需求的自家價格彈性

$$\frac{dR}{dp} = X^*(p)[1+\varepsilon]$$

故若 $\varepsilon = -1$ 則 $\frac{dR}{dp} = 0$

價格改變不影響賣家的收益

收益與需求的自家價格彈性

$$\frac{dR}{dp} = X^*(p)[1+\varepsilon]$$

但若 $-1 < \varepsilon \le 0$ 則 $\frac{dR}{dp} > 0$

價格上升提高賣家的
收益

收益與需求的自家價格彈性

$$\frac{dR}{dp} = X^*(p)[1+\varepsilon]$$

若 $\varepsilon < -1$ 則 $\frac{dR}{dp} < 0$

價格提高減少賣家的
收益

收益與需求的自家價格彈性

總的來說：

需求自家價格無彈性； $-1 < \varepsilon \le 0$
價格上升會增加賣家的收益.

需求自家價格單位彈性； $\varepsilon = -1$
價格變動不影響賣家的
收益

需求自家價格有彈性； $\varepsilon < -1$
價格上升會減少賣家的收益.

邊際收益與需求的自家價格彈性

- 賣家的邊際收益為，隨著銷售數量變動，收益的變化率

$$MR(q) = \frac{dR(q)}{dq}.$$

邊際收益與需求的自家價格彈性

p(q) 代表賣家的逆需求函數； 亦即，賣家可以賣出**q**單位的價格。

$$R(q) = p(q) \times q$$

故
$$MR(q) = \frac{dR(q)}{dq} = \frac{dp(q)}{dq} q + p(q)$$
$$= p(q)\left[1 + \frac{q}{p(q)} \frac{dp(q)}{dq}\right].$$

邊際收益與需求的自家價格彈性

$$MR(q) = p(q)\left[1 + \frac{q}{p(q)} \frac{dp(q)}{dq}\right].$$

且 $\varepsilon = \frac{dq}{dp} \times \frac{p}{q}$

故 $MR(q) = p(q)\left[1 + \frac{1}{\varepsilon}\right].$

邊際收益與需求的自家價格彈性

$MR(q) = p(q)\left[1 + \frac{1}{\varepsilon}\right]$ 指出

隨者銷售單位增加，賣家收益的變化率端賴需求量對 價格的敏感度；亦即，端賴需求的自家價格彈性

邊際收益與需求的自家價格彈性

$$MR(q) = p(q)\left[1 + \frac{1}{\varepsilon}\right]$$

若 $\varepsilon = -1$ 則 $MR(q) = 0.$
若 $-1 < \varepsilon \le 0$ 則 $MR(q) < 0.$
若 $\varepsilon < -1$ 則 $MR(q) > 0.$

邊際收益與需求的自家價格彈性

如果 $\varepsilon = -1$ 則 $MR(q) = 0.$銷售額外一單位不改變賣家的收益

如果 $-1 < \varepsilon \le 0$ 則 $MR(q) < 0.$銷售額外一單位減少賣家的收益

如果 $\varepsilon < -1$ 則 $MR(q) > 0.$銷售額外一單位增加賣家的收益

邊際收益與需求的自家價格彈性

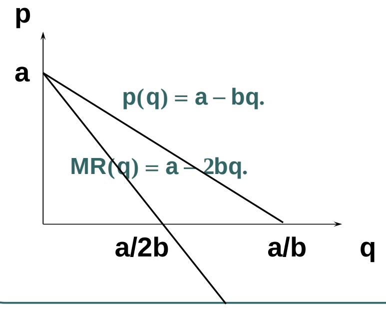
線性逆需求函數的例子

$p(q) = a - bq.$

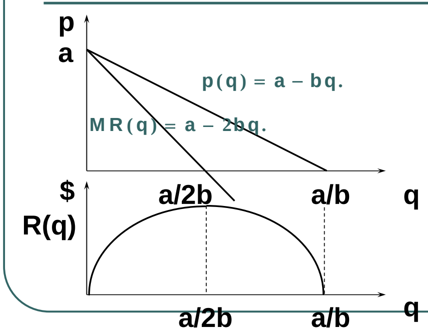
則 $R(q) = p(q)q = (a - bq)q$

且 $MR(q) = a - 2bq.$

邊際收益與需求的自家價格彈性



邊際收益與需求的自家價格彈性



需求的所得彈性

- 需求的所得彈性＝$\dfrac{\text{需求變動\%}}{\text{所得變動\%}}$
- 正常財需求的所得彈性＞0
- 劣等才需求的所得彈性＜0
- 奢侈財需求的所得彈性＞1

需求的所得彈性

- 需求的所得彈性加權平均衡等法則

$$s_1 \varepsilon_{1m} + \cdots + s_n \varepsilon_{nm} = 1$$

其中

$$s_i = \frac{p_i x_i}{m}$$

$$\varepsilon_{im} = \frac{\partial x_i}{\partial m} \frac{m}{x_i}$$

罷工與利潤

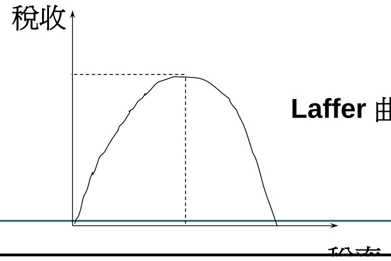
- 1979 United Farm Workers 針對加州 imperial valley萵苣農場罷工
- 產量減一半，價格漲四倍
- 短期效果vs長期效果

訂定價格

- 如果有市場力量（可以調整價格）
- 需求彈性不會小於1

Laffer 曲線

- Laffer效果：如果稅率太高，提高稅率反而會減少稅收



Laffer 曲線

- 勞動市場供給的例子
- $T=t\,w_0\,S(w)$
- $w=(1-t)w_0$

$$\frac{dT}{dt}=\left[-t\frac{dS(w)}{dw}w_0+S(w)\right]w_0<0$$

$$\Leftrightarrow$$

$$\frac{dS}{dw}\frac{w}{S}>\frac{1-t}{t}$$