ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Μικροοικονομική Θεωρία III (2/4)

Ενότητα # XXX : Μικροοικονομική

Βαγγέλης Τζουβελέκας
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

´Αδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην άδεια χρήσης **Creative Commons** και ειδικότερα:

Αναφορά Δημιουργού - Μη εμπορική Χρήση - ΄Οχι Παράγωγα ΄Εργα
(Attribution - Non Commercial - Non-derivatives)

Το υλικό είναι ελεύθεροι για Διανομή: για αναπαραγωγή, διανομή, παρουσίαση στο κοινό του ΄Εργου

- Εξαιρείται από την ως άνω άδεια υλικό που περιλαμβάνεται στις διαφάνειες του μαθήματος, και υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης. Η άδεια χρήσης στην οποία υπόκειται το υλικό αυτό αναφέρεται ρητώς.

Περιεχόμενα 2ης Ενότητας

Διάκριση Εξωτερικών Επιδράσεων

Διάκριση Εξωτερικών Επιδράσεων

1. Εξωτερικές Επιδράσεις στην Κατανάλωση

Διάκριση Εξωτερικών Επιδράσεων

1. Εξωτερικές Επιδράσεις στην Κατανάλωση
2. Εξωτερικές Επιδράσεις στην Παραγωγή

Διάκριση Εξωτερικών Επιδράσεων

1. Εξωτερικές Επιδράσεις στην Κατανάλωση
2. Εξωτερικές Επιδράσεις στην Παραγωγή
3. Μεικτές Εξωτερικές Επιδράσεις

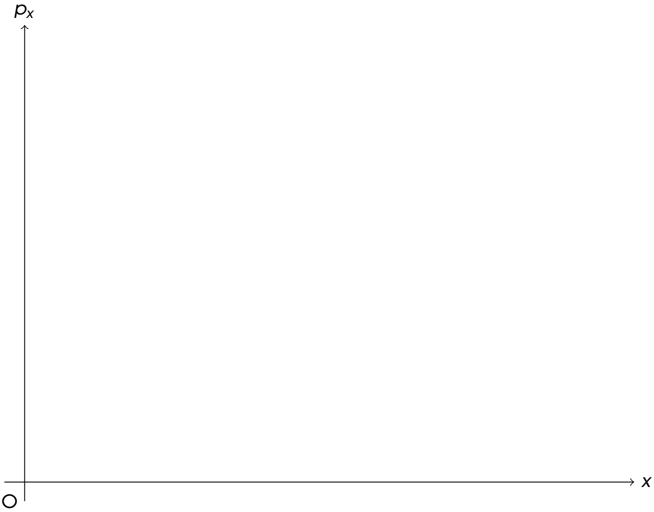
Διάκριση Εξωτερικών Επιδράσεων

1. Εξωτερικές Επιδράσεις στην Κατανάλωση
2. Εξωτερικές Επιδράσεις στην Παραγωγή
3. Μεικτές Εξωτερικές Επιδράσεις

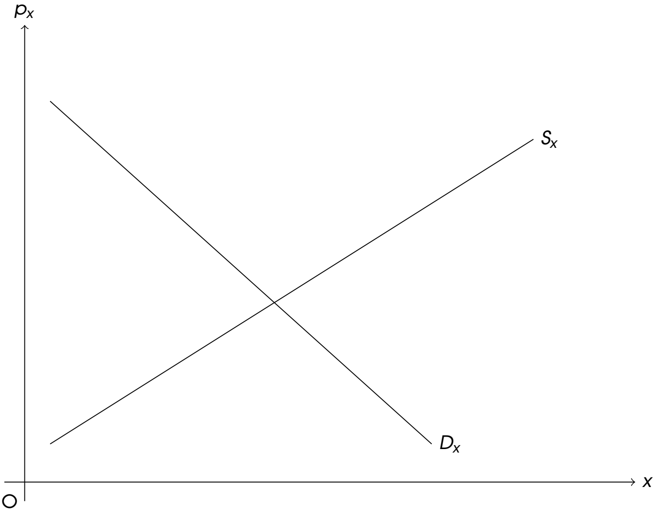
Εξωτερική Επίδραση		Δέκτης	
		Παραγωγός	Καταναλωτής
Πηγή	Παραγωγός	Βιομηχανική παραγωγή	Καταστροφή του όζοντος
	Καταναλωτής	Συνωστισμός	Κάπνισμα

Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση

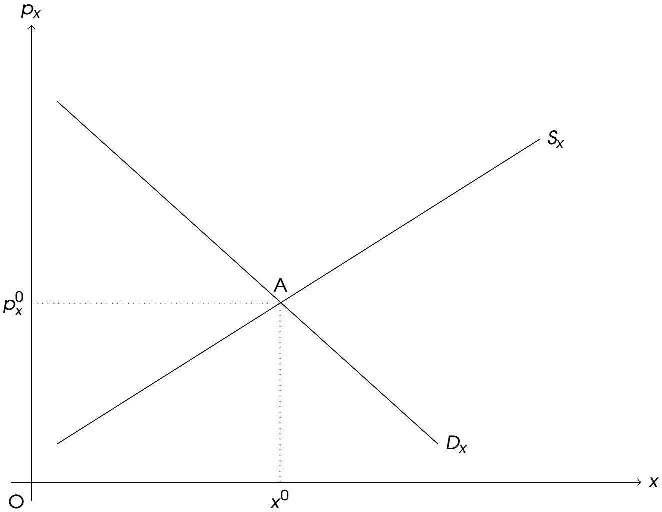
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



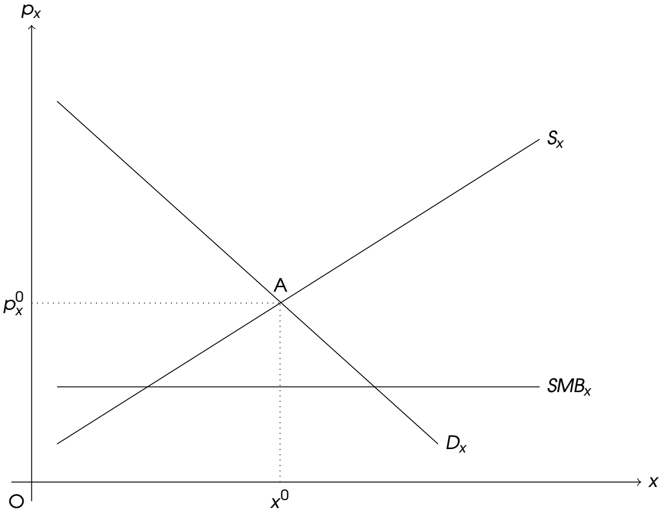
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



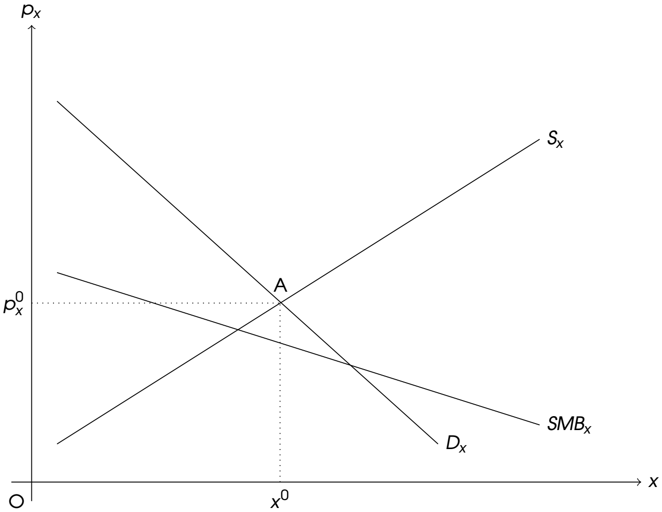
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



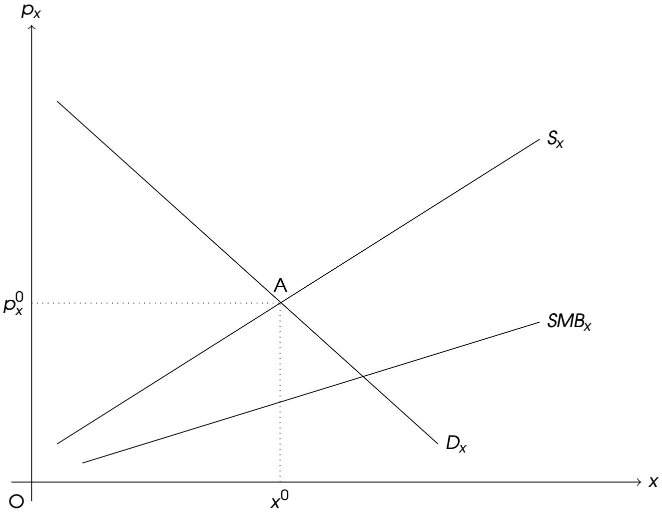
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



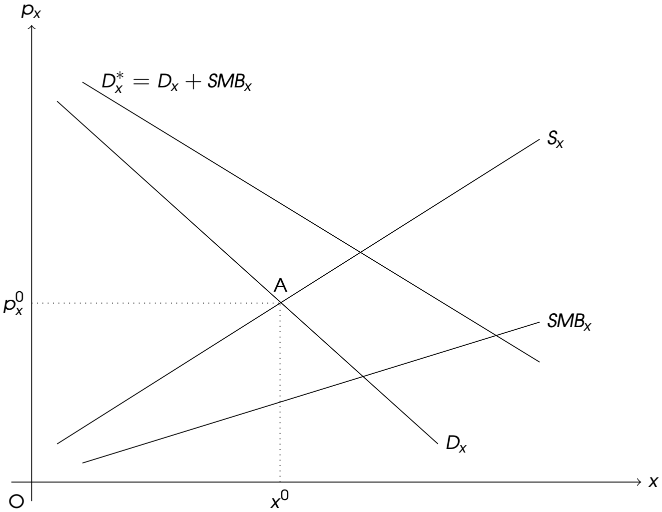
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



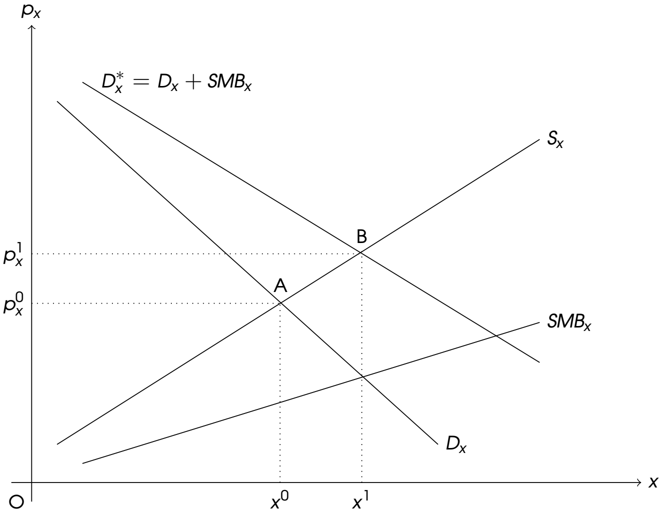
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



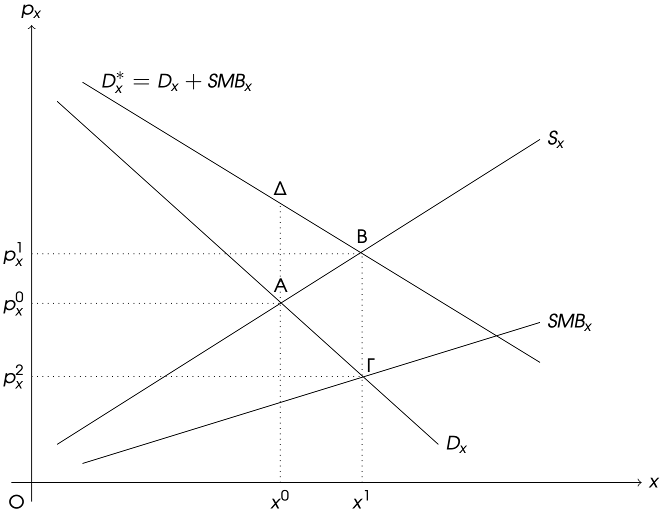
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



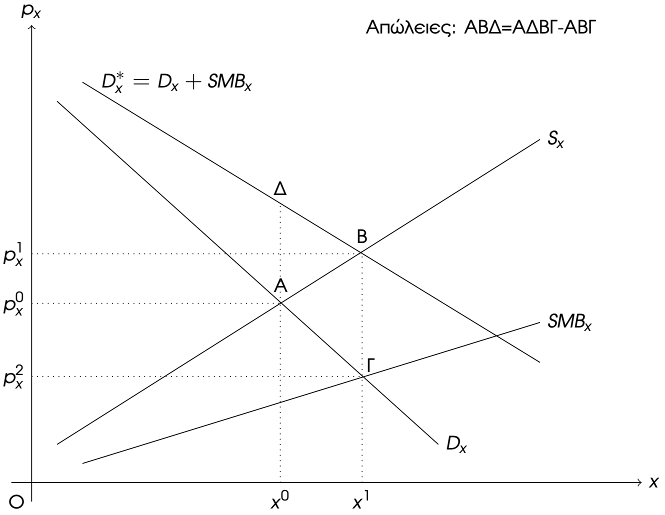
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση



Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση

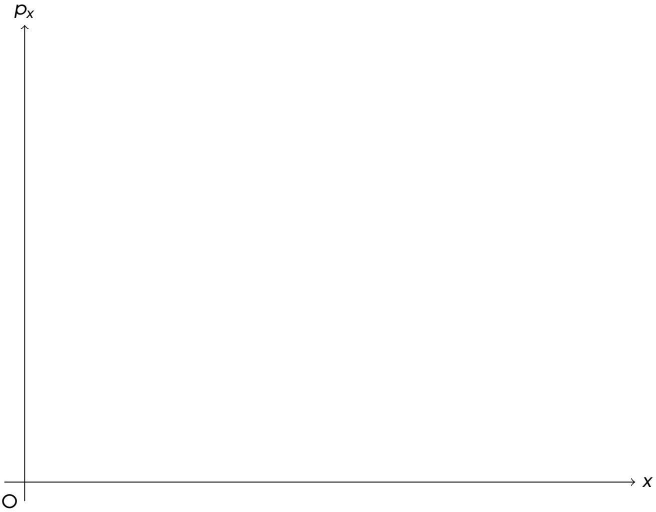


Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Κατανάλωση

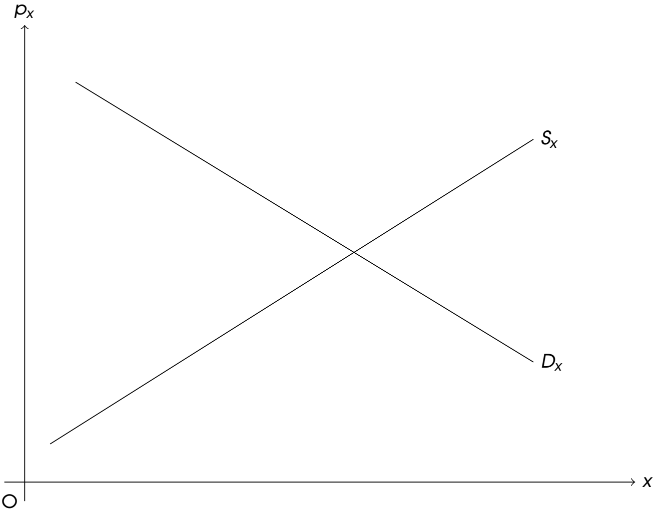


Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση

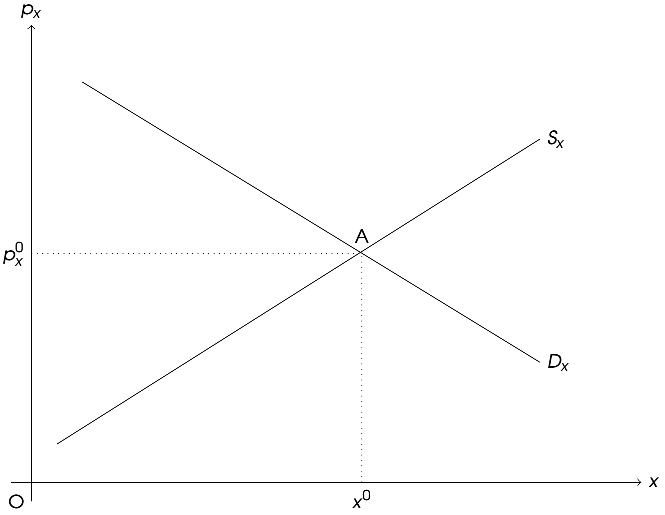
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



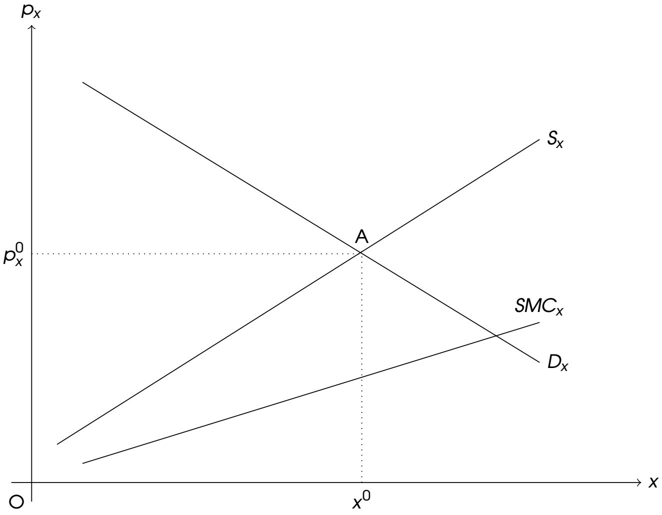
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



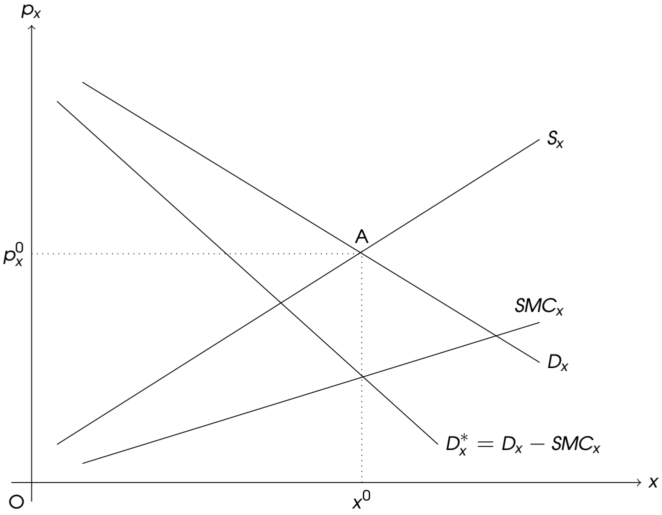
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



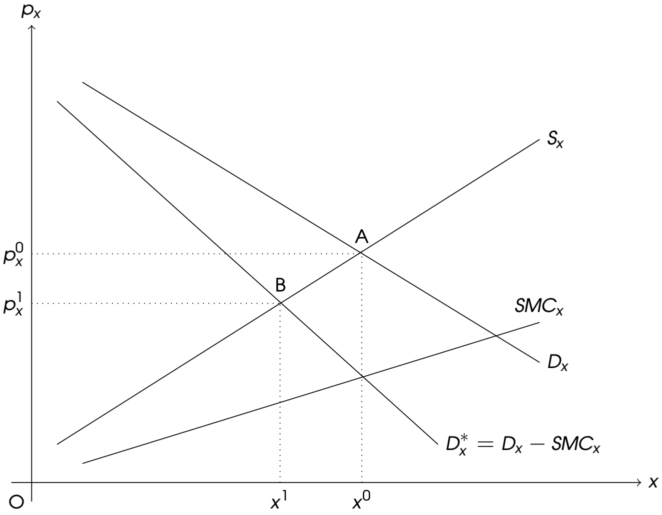
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



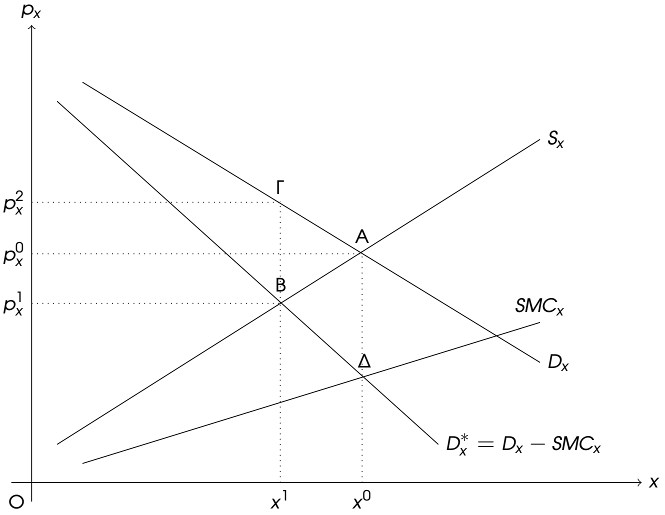
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



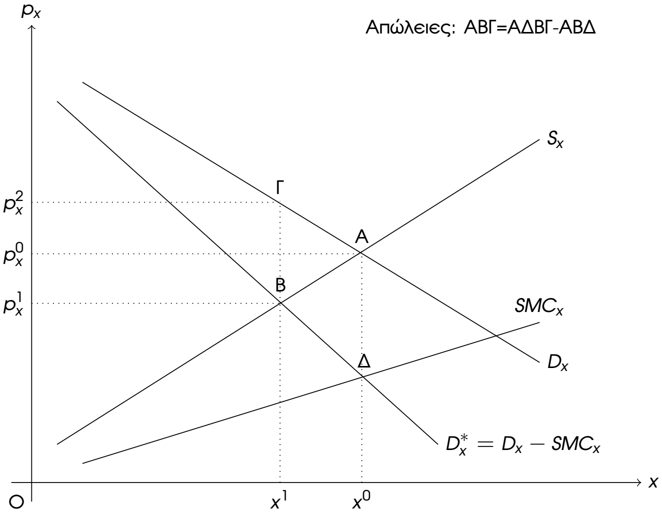
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Κατανάλωση



Αλγεβρική Ανάλυση

Αλγεβρική Ανάλυση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

Αλγεβρική Ανάλυση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δύο καταναλωτές (A και B) με συγκεκριμένες προτιμήσεις

Αλγεβρική Ανάλυση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δύο καταναλωτές (A και B) με συγκεκριμένες προτιμήσεις
- δύο αγαθά (x και y)

Αλγεβρική Ανάλυση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δύο καταναλωτές (A και B) με συγκεκριμένες προτιμήσεις
- δύο αγαθά (x και y)
- οι οριακές χρησιμότητες και για τα δύο αγαθά και για τους δύο καταναλωτές είναι θετικές και φθίνουσες

Αλγεβρική Ανάλυση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δύο καταναλωτές (A και B) με συγκεκριμένες προτιμήσεις
- δύο αγαθά (x και y)
- οι οριακές χρησιμότητες και για τα δύο αγαθά και για τους δύο καταναλωτές είναι θετικές και φθίνουσες
- οι αγορές των δυο αγαθών είναι ανταγωνιστικές

Αλγεβρική Ανάλυση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δύο καταναλωτές (A και B) με συγκεκριμένες προτιμήσεις
- δύο αγαθά (x και y)
- οι οριακές χρησιμότητες και για τα δύο αγαθά και για τους δύο καταναλωτές είναι θετικές και φθίνουσες
- οι αγορές των δυο αγαθών είναι ανταγωνιστικές
- η προσφερόμενη ποσότητα κάθε αγαθού είναι δεδομένη, ομοιογενής και πλήρως διαιρετή

Αλγεβρική Ανάλυση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δύο καταναλωτές (A και B) με συγκεκριμένες προτιμήσεις
- δύο αγαθά (x και y)
- οι οριακές χρησιμότητες και για τα δύο αγαθά και για τους δύο καταναλωτές είναι θετικές και φθίνουσες
- οι αγορές των δυο αγαθών είναι ανταγωνιστικές
- η προσφερόμενη ποσότητα κάθε αγαθού είναι δεδομένη, ομοιογενής και πλήρως διαιρετή
- η κατανάλωση του αγαθού y από τον B επηρεάζει (αρνητικά ή θετικά) την χρησιμότητα του A

Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των δυο καταναλωτών δίνονται:

$$
\begin{aligned}
u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\
u_b &= f_b\left(x_b, y_b\right)
\end{aligned}
$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των δυο καταναλωτών δίνονται:

$$\begin{aligned} u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\ u_b &= f_b\left(x_b, y_b\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial x_i} > 0,\ \frac{\partial f_i}{\partial y_i} > 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial x_i^2} \leq 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial y_i^2} \leq 0 \ \ i = a, b$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των δυο καταναλωτών δίνονται:

$$\begin{aligned} u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\ u_b &= f_b\left(x_b, y_b\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial x_i} > 0,\ \frac{\partial f_i}{\partial y_i} > 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial x_i^2} \leq 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial y_i^2} \leq 0\ \ i = a, b$$

$$\frac{\partial f_a}{\partial y_b} > 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των δυο καταναλωτών δίνονται:

$$\begin{aligned} u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\ u_b &= f_b\left(x_b, y_b\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial x_i} > 0,\ \frac{\partial f_i}{\partial y_i} > 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial x_i^2} \leq 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial y_i^2} \leq 0 \ \ i = a, b$$

$$\frac{\partial f_a}{\partial y_b} > 0 \ \text{ ή } \ \frac{\partial f_a}{\partial y_b} < 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των δυο καταναλωτών δίνονται:

$$\begin{aligned} u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\ u_b &= f_b\left(x_b, y_b\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial x_i} > 0,\ \frac{\partial f_i}{\partial y_i} > 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial x_i^2} \leq 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial y_i^2} \leq 0 \ \ i = a, b$$

$$\frac{\partial f_a}{\partial y_b} > 0 \ \text{ ή } \ \frac{\partial f_a}{\partial y_b} < 0 \ \text{ και } \ \frac{\partial^2 f_a}{\partial y_b^2} \geq 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των δυο καταναλωτών δίνονται:

$$\begin{aligned} u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\ u_b &= f_b\left(x_b, y_b\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial x_i} > 0,\ \frac{\partial f_i}{\partial y_i} > 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial x_i^2} \leq 0,\ \frac{\partial^2 f_i}{\partial y_i^2} \leq 0\ \ i = a, b$$

$$\frac{\partial f_a}{\partial y_b} > 0 \ \text{ ή }\ \frac{\partial f_a}{\partial y_b} < 0 \ \text{ και }\ \frac{\partial^2 f_a}{\partial y_b^2} \geq 0$$

Επίσης και τα δυο αγαθά καταναλώνται εξόλοκλήρου απο τους A και B:

$$\bar{x} = x_a + x_b \quad \text{και} \quad \bar{y} = y_a + y_b$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η αποτελεσματική διανομή των δύο αγαθών επιτυγχάνεται μεγιστοποιώντας το επίπεδο χρησιμότητας του ενός καταναλωτή με δεδομένο το επίπεδο χρησιμότητας του άλλου και τις προσφερόμενες ποσότητες τους.

Αλγεβρική Ανάλυση

Η αποτελεσματική διανομή των δύο αγαθών επιτυγχάνεται μεγιστοποιώντας το επίπεδο χρησιμότητας του ενός καταναλωτή με δεδομένο το επίπεδο χρησιμότητας του άλλου και τις προσφερόμενες ποσότητες τους. Δηλαδή,

$$\begin{aligned} \max_{x_a, y_a} u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\ \text{s.t. } \bar{u}_b &= f_b\left(x_b, y_b\right) \\ \bar{x} &= x_a + x_b \\ \bar{y} &= y_a + y_b \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η αποτελεσματική διανομή των δύο αγαθών επιτυγχάνεται μεγιστοποιώντας το επίπεδο χρησιμότητας του ενός καταναλωτή με δεδομένο το επίπεδο χρησιμότητας του άλλου και τις προσφερόμενες ποσότητες τους. Δηλαδή,

$$\begin{aligned} \max_{x_a, y_a} u_a &= f_a\left(x_a, y_a, y_b\right) \\ \text{s.t. } \bar{u}_b &= f_b\left(x_b, y_b\right) \\ \bar{x} &= x_a + x_b \\ \bar{y} &= y_a + y_b \end{aligned}$$

Η λαγκρανζιανή συνάρτηση, ενσωματώνοντας τους δύο τελευταίους περιορισμούς στον πρώτο, έχει ως εξής:

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} = 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} = 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial y_a} &= 0
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial y_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial y_a} + \frac{\partial f_a}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} = 0
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial y_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial y_a} + \frac{\partial f_a}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} = 0 \Rightarrow MU_a^y - \frac{\partial f_a}{\partial y_b} = -\lambda MU_b^y
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial y_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial y_a} + \frac{\partial f_a}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} = 0 \Rightarrow MU_a^y - \frac{\partial f_a}{\partial y_b} = -\lambda MU_b^y \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} &= 0
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} = & \quad 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial y_a} = & \quad 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial y_a} + \frac{\partial f_a}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} = 0 \Rightarrow MU_a^y - \frac{\partial f_a}{\partial y_b} = -\lambda MU_b^y \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} = & \quad 0 \quad \Rightarrow \bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right) = 0
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial y_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial y_a} + \frac{\partial f_a}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} = 0 \Rightarrow MU_a^y - \frac{\partial f_a}{\partial y_b} = -\lambda MU_b^y \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} &= 0 \quad \Rightarrow \bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right) = 0
\end{aligned}$$

Διαιρώντας κατά μέλη την δεύτερη με την πρώτη προκύπτει:

$$\frac{MU_a^y - \partial f_a/\partial y_b}{MU_a^x} = \frac{MU_b^y}{MU_b^x}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\mathscr{L}\left(x_a, y_a, \lambda\right) = f_a\left(x_a, y_a, \bar{y} - y_a\right) + \lambda\left[\bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

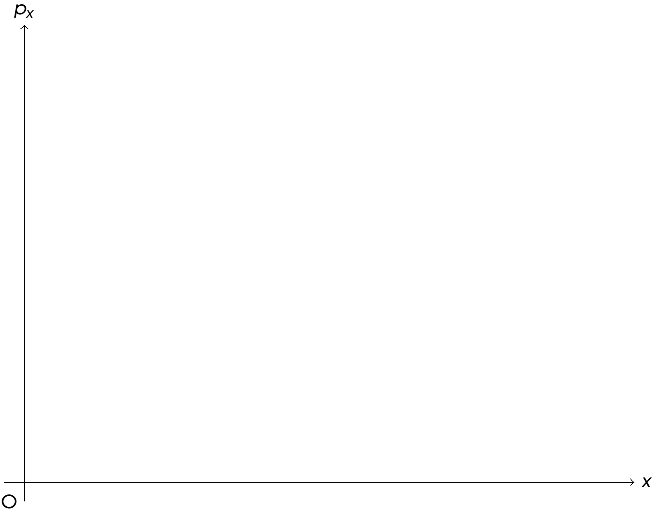
$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial x_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b}\frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial y_a} &= 0 \quad \Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial y_a} + \frac{\partial f_a}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial y_b}\frac{\partial y_b}{\partial y_a} = 0 \Rightarrow MU_a^y - \frac{\partial f_a}{\partial y_b} = -\lambda MU_b^y \\
\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} &= 0 \quad \Rightarrow \bar{u}_b - f_b\left(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a\right) = 0
\end{aligned}$$

Διαιρώντας κατά μέλη την δεύτερη με την πρώτη προκύπτει:

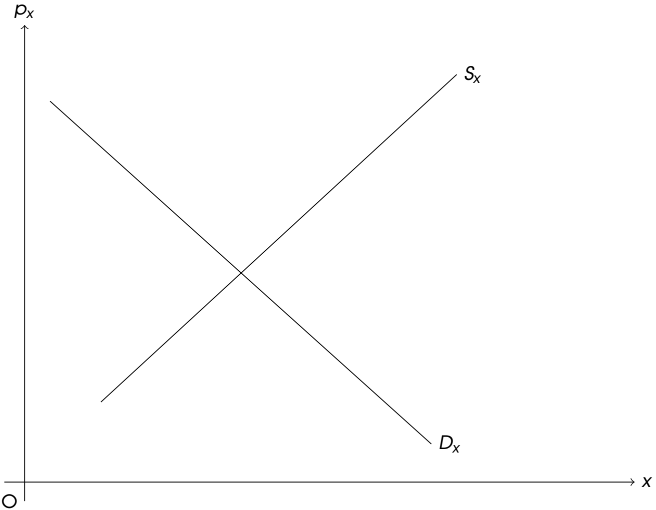
$$\frac{MU_a^y - \partial f_a/\partial y_b}{MU_a^x} = \frac{MU_b^y}{MU_b^x} \Rightarrow \boxed{MRS_a^{x,y} - \frac{\partial f_a/\partial y_b}{MU_a^x} = MRS_b^{x,y}}$$

Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή

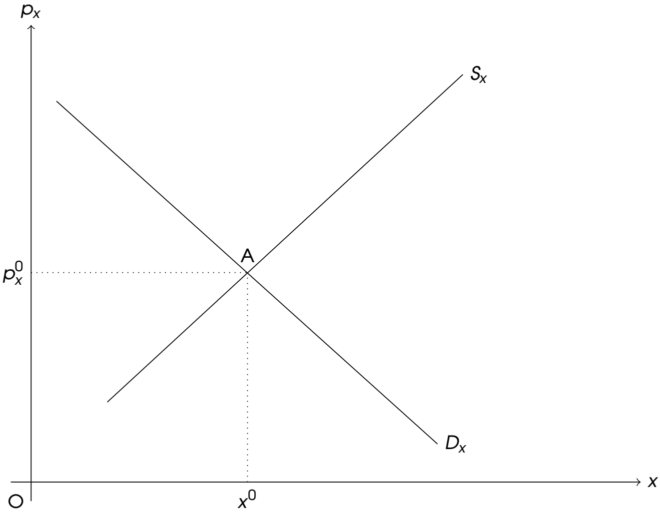
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή



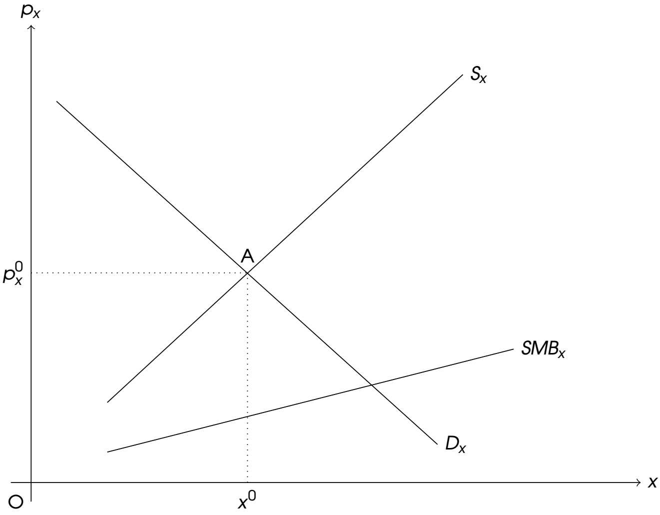
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή



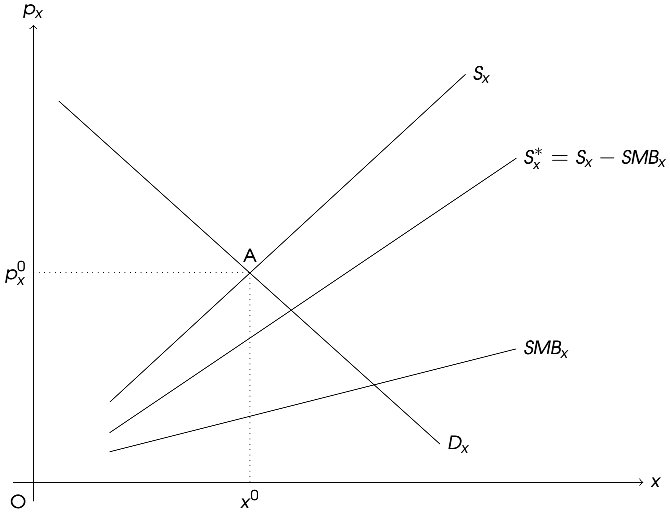
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή



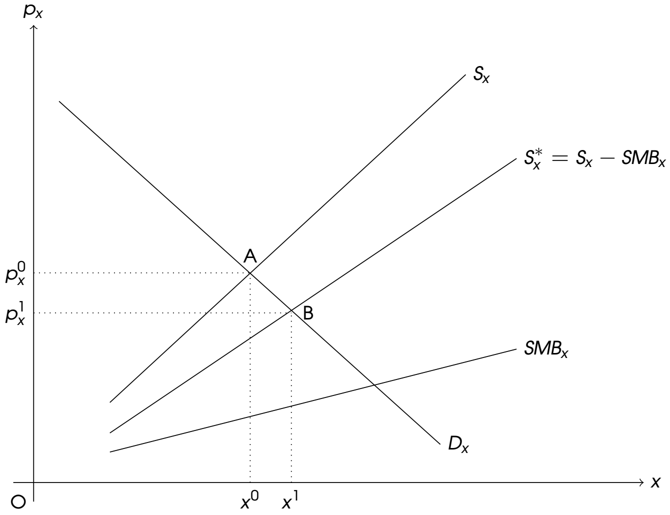
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή



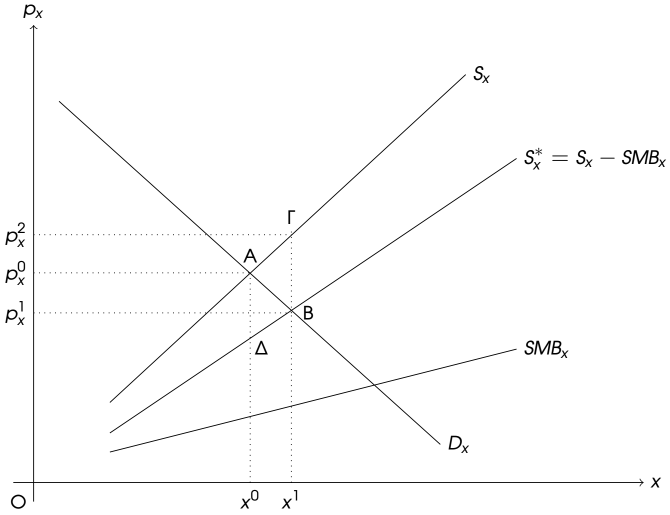
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή



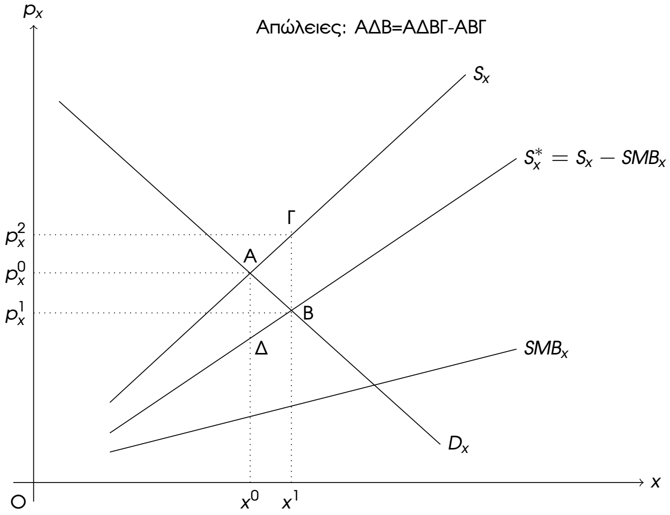
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή



Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή

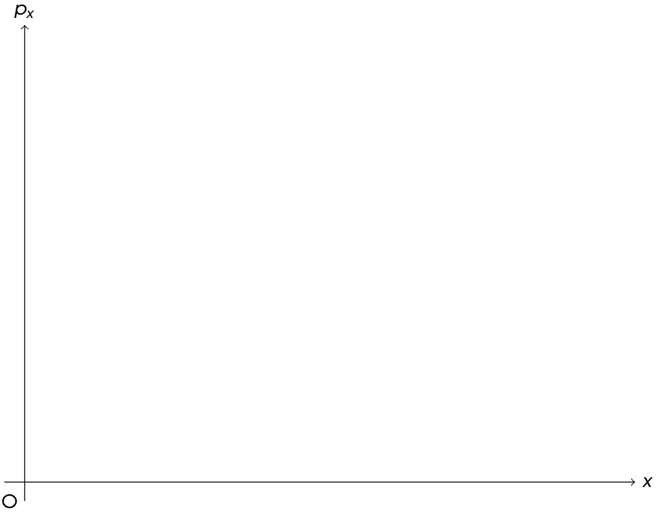


Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Οικονομίες στην Παραγωγή

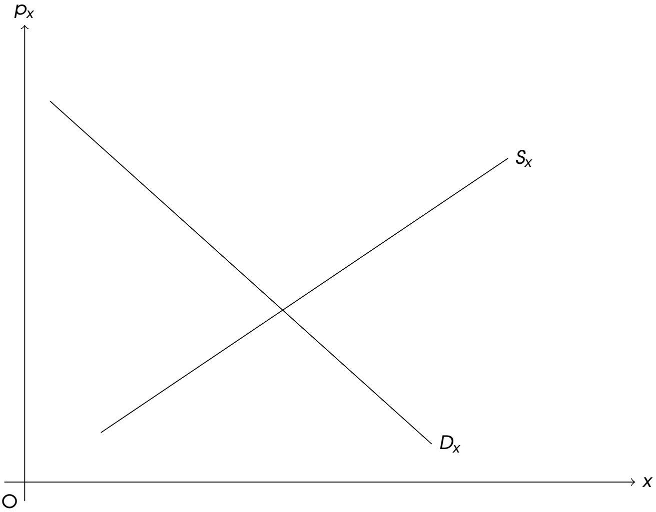


Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή

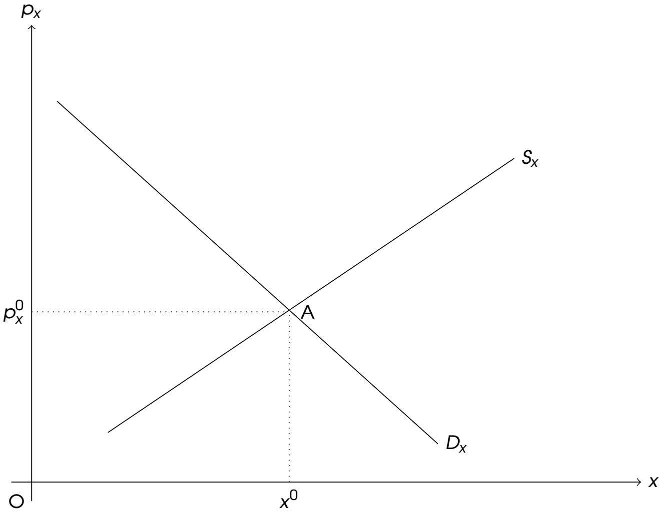
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



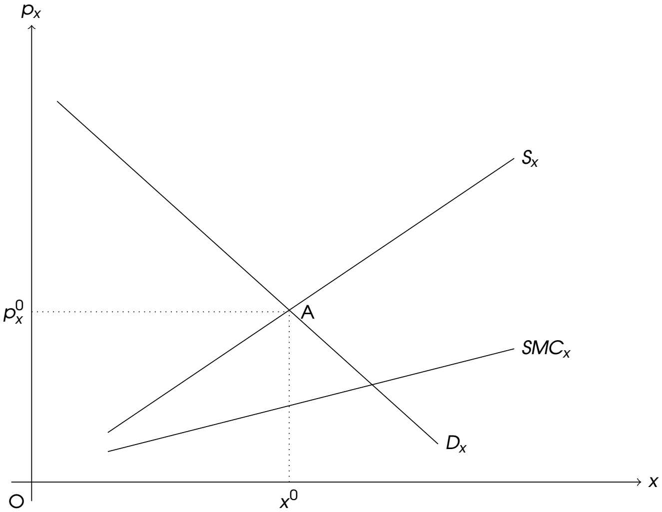
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



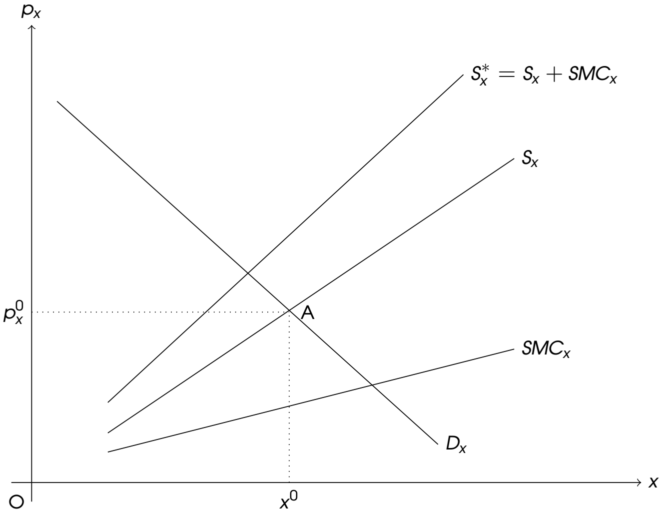
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



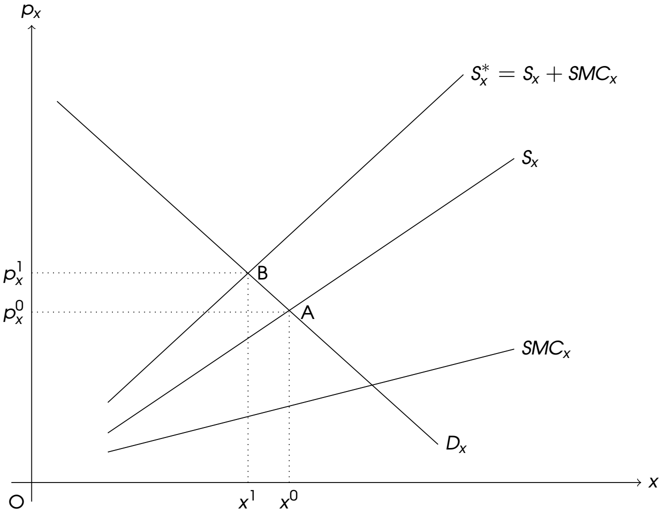
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



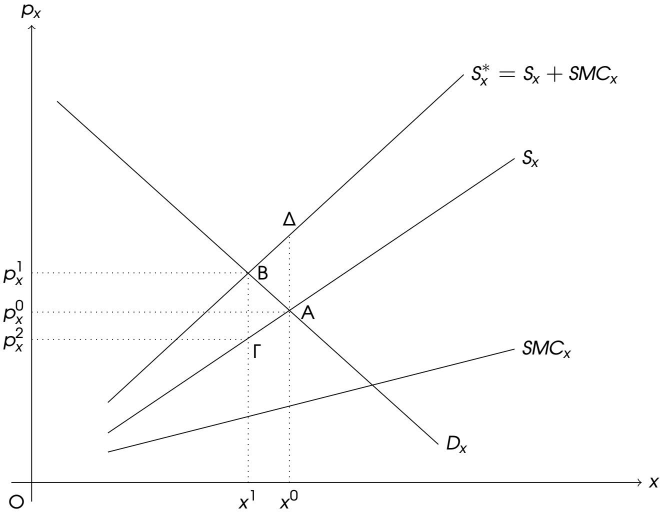
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



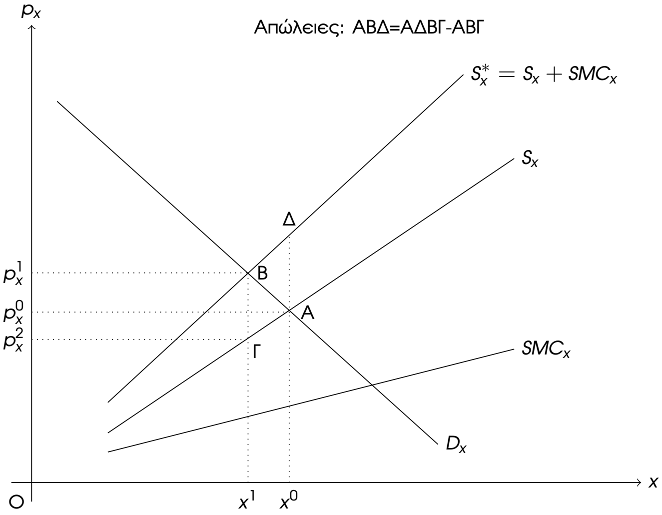
Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



Διαγραμματική Ανάλυση: Εξωτερικές Επιβαρύνσεις στην Παραγωγή



Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών είναι δεδομένες, ομοιογενείς και πλήρως διαιρετές

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών είναι δεδομένες, ομοιογενείς και πλήρως διαιρετές
- η τεχνολογία παραγωγής των δύο αγαθών είναι συγκεκριμένη

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών είναι δεδομένες, ομοιογενείς και πλήρως διαιρετές
- η τεχνολογία παραγωγής των δύο αγαθών είναι συγκεκριμένη
- τα οριακά προϊόντα και των δύο παραγωγικών συντελεστών στην παραγωγή και των δύο αγαθών είναι θετικά και φθίνοντα

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών είναι δεδομένες, ομοιογενείς και πλήρως διαιρετές
- η τεχνολογία παραγωγής των δύο αγαθών είναι συγκεκριμένη
- τα οριακά προϊόντα και των δύο παραγωγικών συντελεστών στην παραγωγή και των δύο αγαθών είναι θετικά και φθίνοντα
- οι αγορές των παραγωγικών συντελεστών είναι ανταγωνιστικές

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι ποσότητες των παραγωγικών συντελεστών είναι δεδομένες, ομοιογενείς και πλήρως διαιρετές
- η τεχνολογία παραγωγής των δύο αγαθών είναι συγκεκριμένη
- τα οριακά προϊόντα και των δύο παραγωγικών συντελεστών στην παραγωγή και των δύο αγαθών είναι θετικά και φθίνοντα
- οι αγορές των παραγωγικών συντελεστών είναι ανταγωνιστικές
- η χρήση της εργασίας από τους παραγωγούς του y επηρεάζει (θετικά ή αρνητικά) το παραγωγικό αποτέλεσμα του αγαθού x

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Οι συναρτήσεις παραγωγής των δύο αγαθών δίνονται από:

$$\begin{aligned} x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\ y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Οι συναρτήσεις παραγωγής των δύο αγαθών δίνονται από:

$$\begin{aligned} x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\ y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύουν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial k_i} > 0, \;\; \frac{\partial f_i}{\partial \ell_i} > 0, \;\; \frac{\partial^2 f_i}{\partial k_i^2} \leq 0, \;\; \frac{\partial^2 f_i}{\partial \ell_i^2} \leq 0 \;\; i = x, y$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Οι συναρτήσεις παραγωγής των δύο αγαθών δίνονται από:

$$
\begin{aligned}
x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\
y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right)
\end{aligned}
$$

για τις οποίες ισχύουν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial k_i} > 0, \;\; \frac{\partial f_i}{\partial \ell_i} > 0, \;\; \frac{\partial^2 f_i}{\partial k_i^2} \leq 0, \;\; \frac{\partial^2 f_i}{\partial \ell_i^2} \leq 0 \;\; i = x, y$$

$$\frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} > 0,$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Οι συναρτήσεις παραγωγής των δύο αγαθών δίνονται από:

$$\begin{aligned} x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\ y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύουν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial k_i} > 0, \quad \frac{\partial f_i}{\partial \ell_i} > 0, \quad \frac{\partial^2 f_i}{\partial k_i^2} \leq 0, \quad \frac{\partial^2 f_i}{\partial \ell_i^2} \leq 0 \quad i = x, y$$

$$\frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} > 0, \quad \text{ή} \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} < 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Οι συναρτήσεις παραγωγής των δύο αγαθών δίνονται από:

$$\begin{aligned} x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\ y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύουν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial k_i} > 0, \;\; \frac{\partial f_i}{\partial \ell_i} > 0, \;\; \frac{\partial^2 f_i}{\partial k_i^2} \leq 0, \;\; \frac{\partial^2 f_i}{\partial \ell_i^2} \leq 0 \;\; i = x, y$$

$$\frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} > 0, \;\; \text{ή} \;\; \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} < 0 \;\; \text{και} \;\; \frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_y^2} \geq 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Οι συναρτήσεις παραγωγής των δύο αγαθών δίνονται από:

$$\begin{aligned} x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\ y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύουν:

$$\frac{\partial f_i}{\partial k_i} > 0, \quad \frac{\partial f_i}{\partial \ell_i} > 0, \quad \frac{\partial^2 f_i}{\partial k_i^2} \leq 0, \quad \frac{\partial^2 f_i}{\partial \ell_i^2} \leq 0 \quad i = x, y$$

$$\frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} > 0, \quad \text{ή} \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} < 0 \quad \text{και} \quad \frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_y^2} \geq 0$$

Επίσης, οι παραγωγικοί συντελεστές δεν υποαπασχολούνται:

$$\bar{k} = k_x + k_y \quad \text{και} \quad \bar{\ell} = \ell_x + \ell_y$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Η αποτελεσματική κατανομή των παραγωγικών συντελεστών επιτυγχάνεται μεγιστοποιώντας το επίπεδο παραγωγής του ενός προϊόντος με δεδομένο το επίπεδο παραγωγής του άλλου προϊόντος.

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Η αποτελεσματική κατανομή των παραγωγικών συντελεστών επιτυγχάνεται μεγιστοποιώντας το επίπεδο παραγωγής του ενός προϊόντος με δεδομένο το επίπεδο παραγωγής του άλλου προϊόντος. Δηλαδή,

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, k_x} x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\ \text{s.t. } \bar{y} &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \\ \bar{k} &= k_x + k_y \\ \bar{\ell} &= \ell_x + \ell_y \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

Η αποτελεσματική κατανομή των παραγωγικών συντελεστών επιτυγχάνεται μεγιστοποιώντας το επίπεδο παραγωγής του ενός προϊόντος με δεδομένο το επίπεδο παραγωγής του άλλου προϊόντος. Δηλαδή,

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, k_x} x &= f_x\left(k_x, \ell_x, \ell_y\right) \\ \text{s.t. } \bar{y} &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \\ \bar{k} &= k_x + k_y \\ \bar{\ell} &= \ell_x + \ell_y \end{aligned}$$

Η λαγκρανζιανή συνάρτηση ενσωματώνοντας τους δύο τελευταίους περιορισμούς στον πρώτο:

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \qquad (1)$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \qquad (1)$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \ell_x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \qquad (1)$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} + \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \qquad (1)$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} + \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} = 0 \Rightarrow MP_x^\ell - \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} = -\lambda MP_y^\ell \qquad (2)$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \qquad (1)$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} + \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} = 0 \Rightarrow MP_x^\ell - \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} = -\lambda MP_y^\ell \qquad (2)$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \tag{1}$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} + \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} = 0 \Rightarrow MP_x^\ell - \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} = -\lambda MP_y^\ell \tag{2}$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} = 0 \quad \Rightarrow \quad \bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \tag{1}$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} + \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} = 0 \Rightarrow MP_x^\ell - \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} = -\lambda MP_y^\ell \tag{2}$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} = 0 \quad \Rightarrow \quad \bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) = 0$$

Διαιρώντας κατά μέλη την (2) με την (1):

$$\frac{MP_x^\ell - \partial f_x / \partial \ell_y}{MP_x^k} = \frac{MP_y^\ell}{MP_y^k}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Έμμεση Επίδραση

$$\mathscr{L}\left(k_x, \ell_x, \lambda\right) = f_x\left(k_x, \ell_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) + \lambda\left[\bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right)\right]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial k_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial k_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial k_y}\frac{\partial k_y}{\partial k_x} = 0 \Rightarrow MP_x^k = -\lambda MP_y^k \tag{1}$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} + \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} - \lambda \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y}\frac{\partial \ell_y}{\partial \ell_x} = 0 \Rightarrow MP_x^\ell - \frac{\partial f_x}{\partial \ell_y} = -\lambda MP_y^\ell \tag{2}$$

$$\frac{\partial \mathscr{L}}{\partial \lambda} = 0 \quad \Rightarrow \quad \bar{y} - f_y\left(\bar{k} - k_x, \bar{\ell} - \ell_x\right) = 0$$

Διαιρώντας κατά μέλη την (2) με την (1):

$$\frac{MP_x^\ell - \partial f_x / \partial \ell_y}{MP_x^k} = \frac{MP_y^\ell}{MP_y^k} \Rightarrow \boxed{MRTS_x^{k,\ell} - \frac{\partial f_x / \partial \ell_y}{MP_x^k} = MRTS_y^{k,\ell}}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

Αλγεβρική Ανάλυση: ´Αμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά, x: βιομηχανικό προϊόν και y: αλιεύματα

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά, x: βιομηχανικό προϊόν και y: αλιεύματα
- δεδομένη τεχνολογία παραγωγής

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά, x: βιομηχανικό προϊόν και y: αλιεύματα
- δεδομένη τεχνολογία παραγωγής
- κανονικές συναρτήσεις παραγωγής (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά, x: βιομηχανικό προϊόν και y: αλιεύματα
- δεδομένη τεχνολογία παραγωγής
- κανονικές συναρτήσεις παραγωγής (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)
- η παραγωγή του x μολύνει τα νερά και επομένως επιβαρύνει το κόστος παραγωγής του y (π.χ. λιγότερα αλιεύματα και άρα περισσότερες ώρες ψαρέματος)

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά, x: βιομηχανικό προϊόν και y: αλιεύματα
- δεδομένη τεχνολογία παραγωγής
- κανονικές συναρτήσεις παραγωγής (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)
- η παραγωγή του x μολύνει τα νερά και επομένως επιβαρύνει το κόστος παραγωγής του y (π.χ. λιγότερα αλιεύματα και άρα περισσότερες ώρες ψαρέματος)
- Συνάρτηση κόστους των αλιέων:

$$c_y = g_y\left(y, s\right) \text{ για την οποία ισχύει } \frac{\partial g_y}{\partial s} > 0 \text{ και } \frac{\partial^2 g_y}{\partial s^2} \geq 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά, x: βιομηχανικό προϊόν και y: αλιεύματα
- δεδομένη τεχνολογία παραγωγής
- κανονικές συναρτήσεις παραγωγής (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)
- η παραγωγή του x μολύνει τα νερά και επομένως επιβαρύνει το κόστος παραγωγής του y (π.χ. λιγότερα αλιεύματα και άρα περισσότερες ώρες ψαρέματος)
- Συνάρτηση κόστους των αλιέων:

$$c_y = g_y\left(y, s\right) \text{ για την οποία ισχύει } \frac{\partial g_y}{\partial s} > 0 \text{ και } \frac{\partial^2 g_y}{\partial s^2} \geq 0$$

- Συνάρτηση κόστους βιομηχανικού προϊόντος:

$$c_x = g_x\left(x, s\right) \text{ για την οποία ισχύει } \frac{\partial g_x}{\partial s} < 0 \text{ και } \frac{\partial^2 g_x}{\partial s^2} \leq 0$$

όπου s είναι το επίπεδο μόλυνσης των νερών.

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x(x, s)$$

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x(x, s)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} &\frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\ &\frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\ \frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \quad &\Rightarrow \quad -\frac{\partial g_x}{\partial s} = 0 \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x(x, s)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\
\frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \quad &\Rightarrow \quad -\frac{\partial g_x}{\partial s} = 0 \Rightarrow \boxed{MD_x = 0}
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\ \frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \quad &\Rightarrow \quad -\frac{\partial g_x}{\partial s} = 0 \Rightarrow \boxed{MD_x = 0} \end{aligned}$$

Οι αλιείς από την πλευρά τους μεγιστοποιούν τα δικά τους κέρδη:

$$\max_{y} \pi_y = p_y y - g_y\left(y, s\right)$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\ \frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \quad &\Rightarrow \quad -\frac{\partial g_x}{\partial s} = 0 \Rightarrow \boxed{MD_x = 0} \end{aligned}$$

Οι αλιείς από την πλευρά τους μεγιστοποιούν τα δικά τους κέρδη:

$$\max_{y} \pi_y = p_y y - g_y\left(y, s\right)$$

Οι συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x\left(x, s\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$
$$\frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \quad \Rightarrow \quad -\frac{\partial g_x}{\partial s} = 0 \Rightarrow \boxed{MD_x = 0}$$

Οι αλιείς από την πλευρά τους μεγιστοποιούν τα δικά τους κέρδη:

$$\max_{y} \pi_y = p_y y - g_y\left(y, s\right)$$

Οι συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial y} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x(x, s)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$
$$\frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \quad \Rightarrow \quad -\frac{\partial g_x}{\partial s} = 0 \Rightarrow \boxed{MD_x = 0}$$

Οι αλιείς από την πλευρά τους μεγιστοποιούν τα δικά τους κέρδη:

$$\max_{y} \pi_y = p_y y - g_y(y, s)$$

Οι συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial y} = 0 \Rightarrow \frac{\partial g_y}{\partial y} = p_y$$

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Οι παραγωγοί του βιομηχανικού προϊόντος θα μεγιστοποιούν τα κέρδη τους:

$$\max_{x,s} \pi_x = p_x x - g_x(x, s)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_x}{\partial x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\ \frac{\partial \pi_x}{\partial s} = 0 \quad &\Rightarrow \quad -\frac{\partial g_x}{\partial s} = 0 \Rightarrow \boxed{MD_x = 0} \end{aligned}$$

Οι αλιείς από την πλευρά τους μεγιστοποιούν τα δικά τους κέρδη:

$$\max_{y} \pi_y = p_y y - g_y(y, s)$$

Οι συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial y} = 0 \Rightarrow \frac{\partial g_y}{\partial y} = p_y \Rightarrow \boxed{MC_y = p_y}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο.

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x, s\right) + g_y\left(y, s\right)\right)$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x,s\right) + g_y\left(y,s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x, s\right) + g_y\left(y, s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x,s\right) + g_y\left(y,s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x, s\right) + g_y\left(y, s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x, s\right) + g_y\left(y, s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$
$$\frac{\partial \pi}{\partial y} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x,s\right) + g_y\left(y,s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$
$$\frac{\partial \pi}{\partial y} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_y}{\partial y} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x, s\right) + g_y\left(y, s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$
$$\frac{\partial \pi}{\partial y} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_y}{\partial y} = 0 \Rightarrow \boxed{MC_y = p_y}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x, s\right) + g_y\left(y, s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial y} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_y}{\partial y} = 0 \Rightarrow \boxed{MC_y = p_y}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial s} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x,s\right) + g_y\left(y,s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 &\quad\Rightarrow\quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\
\frac{\partial \pi}{\partial y} = 0 &\quad\Rightarrow\quad \frac{\partial g_y}{\partial y} = 0 \Rightarrow \boxed{MC_y = p_y} \\
\frac{\partial \pi}{\partial s} = 0 &\quad\Rightarrow\quad -\left(\frac{\partial g_x}{\partial s} + \frac{\partial g_y}{\partial s}\right) = 0
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: Άμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x,s\right) + g_y\left(y,s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 &\quad\Rightarrow\quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x} \\ \frac{\partial \pi}{\partial y} = 0 &\quad\Rightarrow\quad \frac{\partial g_y}{\partial y} = 0 \Rightarrow \boxed{MC_y = p_y} \\ \frac{\partial \pi}{\partial s} = 0 &\quad\Rightarrow\quad -\left(\frac{\partial g_x}{\partial s} + \frac{\partial g_y}{\partial s}\right) = 0 \Rightarrow MD_x + MD_y = 0 \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση: ΄Αμεση Επίδραση

Προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματική ισορροπία, θα πρέπει τα επίπεδα παραγωγής των δύο προϊόντων να προσδιοριστούν από την μεγιστοποίηση του συνολικού κέρδους για το κοινωνικό σύνολο. Δηλαδή,

$$\max_{x,y,s} \pi = \pi_x + \pi_y = p_x x + p_y y - \left(g_x\left(x,s\right) + g_y\left(y,s\right)\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

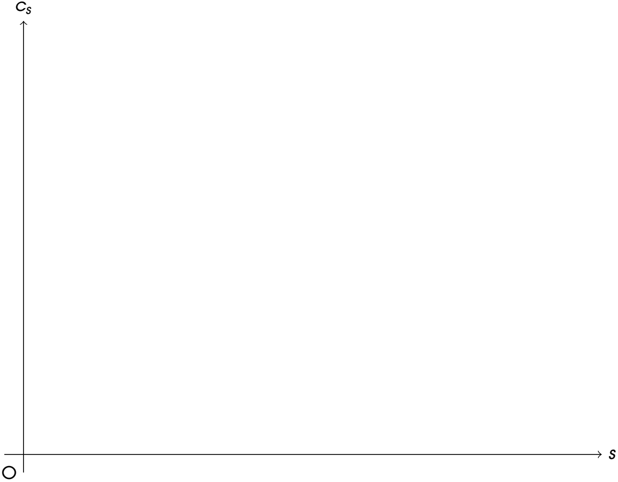
$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_x}{\partial x} = p_x \Rightarrow \boxed{MC_x = p_x}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial y} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial g_y}{\partial y} = 0 \Rightarrow \boxed{MC_y = p_y}$$

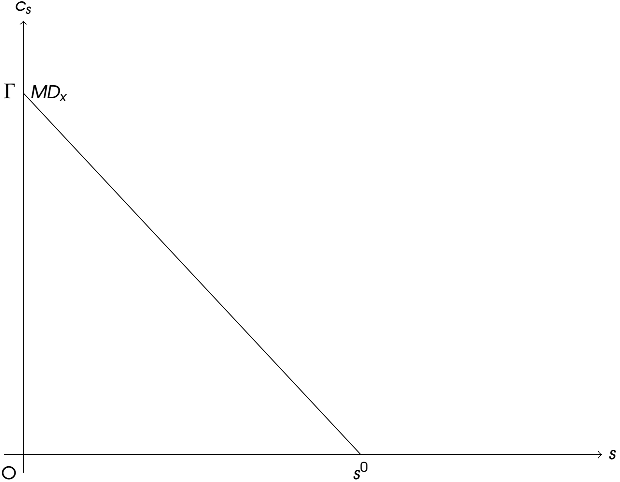
$$\frac{\partial \pi}{\partial s} = 0 \quad \Rightarrow \quad -\left(\frac{\partial g_x}{\partial s} + \frac{\partial g_y}{\partial s}\right) = 0 \Rightarrow MD_x + MD_y = 0 \Rightarrow \boxed{MD_x = -MD_y}$$

´Αριστο Επίπεδο Ρύπανσης

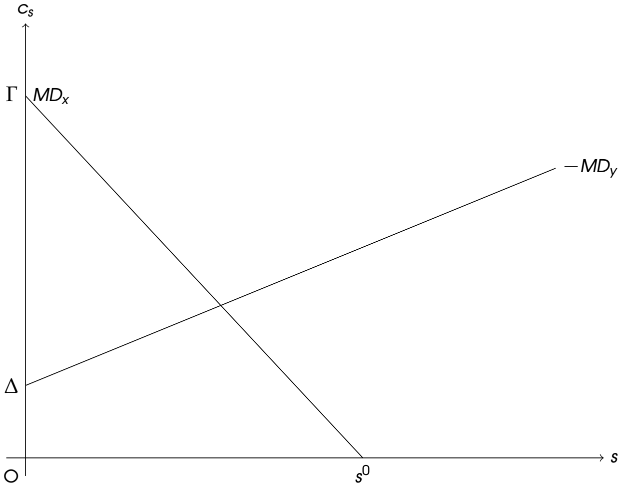
Άριστο Επίπεδο Ρύπανσης



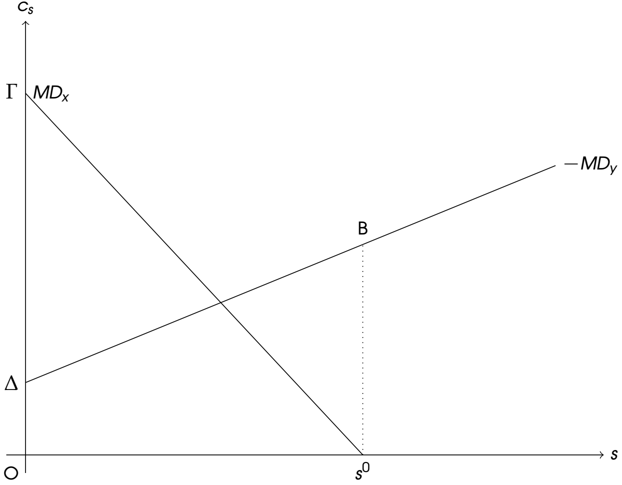
΄Αριστο Επίπεδο Ρύπανσης



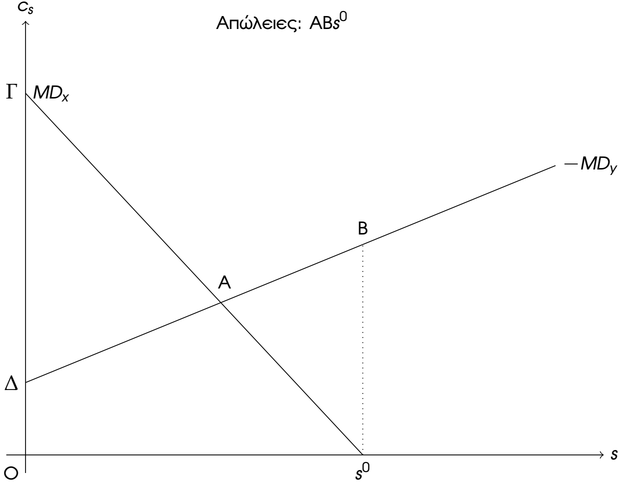
´Αριστο Επίπεδο Ρύπανσης



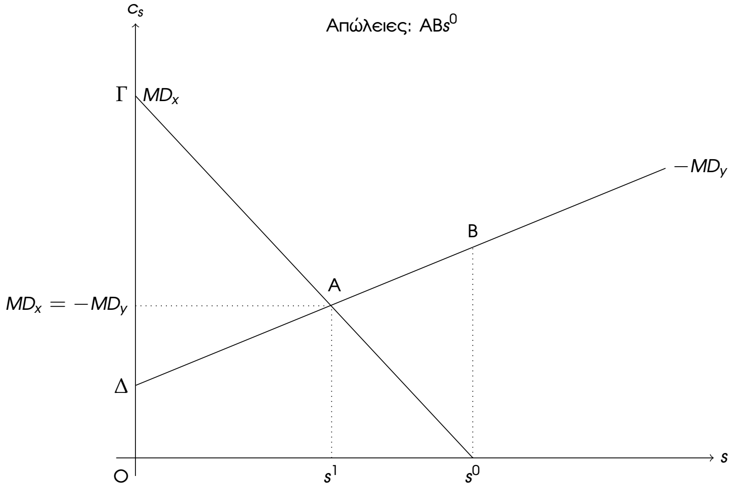
Άριστο Επίπεδο Ρύπανσης



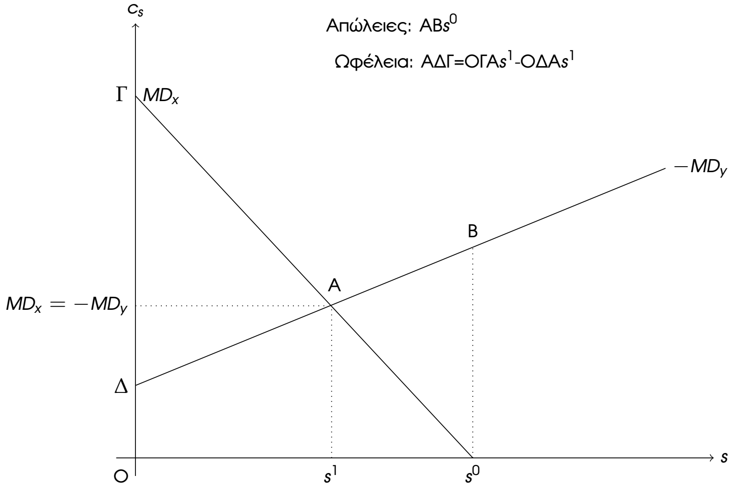
Άριστο Επίπεδο Ρύπανσης



΄Αριστο Επίπεδο Ρύπανσης



´Αριστο Επίπεδο Ρύπανσης



Υποθέσεις Υποδείγματος

Υποθέσεις Υποδείγματος

- ένα βιομηχανικό προϊόν (x) το οποίο ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με CO_2

Υποθέσεις Υποδείγματος

- ένα βιομηχανικό προϊόν (x) το οποίο ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με CO_2
- ένας παραγωγικός συντελεστής, εργασία (ℓ)

Υποθέσεις Υποδείγματος

- ένα βιομηχανικό προϊόν (x) το οποίο ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με CO_2
- ένας παραγωγικός συντελεστής, εργασία (ℓ)
- η τεχνολογία παραγωγής είναι κανονική (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)

Υποθέσεις Υποδείγματος

- ένα βιομηχανικό προϊόν (x) το οποίο ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με CO_2
- ένας παραγωγικός συντελεστής, εργασία (ℓ)
- η τεχνολογία παραγωγής είναι κανονική (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)
- ένας καταναλωτής (A) ο οποίος καταναλώνει το μοναδικό αγαθό που παράγεται και παράλληλα προσφέρει την εργασία του

Υποθέσεις Υποδείγματος

- ένα βιομηχανικό προϊόν (x) το οποίο ρυπαίνει την ατμόσφαιρα με CO_2
- ένας παραγωγικός συντελεστής, εργασία (ℓ)
- η τεχνολογία παραγωγής είναι κανονική (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)
- ένας καταναλωτής (A) ο οποίος καταναλώνει το μοναδικό αγαθό που παράγεται και παράλληλα προσφέρει την εργασία του
- ο A έχει κανονικές προτιμήσεις (θετικές και φθίνουσες οριακές χρησιμότητες)

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$.

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$. Η παραγωγή του x θα λάβει χώρα εκεί που μεγιστοποιείται η παρακάτω συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} \pi_x &= p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$. Η παραγωγή του x θα λάβει χώρα εκεί που μεγιστοποιείται η παρακάτω συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} \pi_x &= p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν:

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$. Η παραγωγή του x θα λάβει χώρα εκεί που μεγιστοποιείται η παρακάτω συνάρτηση κερδών:

$$\max_{\ell_x, s_x} \pi_x = p_x x - w\ell_x$$
$$\text{s.t. } x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial \ell_x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$. Η παραγωγή του x θα λάβει χώρα εκεί που μεγιστοποιείται η παρακάτω συνάρτηση κερδών:

$$\max_{\ell_x, s_x} \pi_x = p_x x - w\ell_x$$
$$\text{s.t. } x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$. Η παραγωγή του x θα λάβει χώρα εκεί που μεγιστοποιείται η παρακάτω συνάρτηση κερδών:

$$\max_{\ell_x, s_x} \pi_x = p_x x - w\ell_x$$
$$\text{s.t. } x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_x MP_x^{\ell} = w}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$. Η παραγωγή του x θα λάβει χώρα εκει που μεγιστοποιείται η παρακάτω συνάρτηση κερδών:

$$\max_{\ell_x, s_x} \pi_x = p_x x - w\ell_x$$
$$\text{s.t. } x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_x MP_x^{\ell} = w}$$

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial s_x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής του x έχει ως εξής:

$$x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

για την οποία ισχύει: $\frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0$, $\frac{\partial f_x}{\partial s_x} > 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0$, $\frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \leq 0$. Η παραγωγή του x θα λάβει χώρα εκεί που μεγιστοποιείται η παρακάτω συνάρτηση κερδών:

$$\max_{\ell_x, s_x} \pi_x = p_x x - w\ell_x$$
$$\text{s.t. } x = f_x\left(\ell_x, s_x\right)$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν:

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_x MP_x^{\ell} = w}$$
$$\frac{\partial \pi_x}{\partial s_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad \boxed{p_x \frac{\partial f_x}{\partial s_x} = 0}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση χρησιμότητας του A:

$$u_a = f_a\left(x, \ell_x, s_x\right)$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση χρησιμότητας του A:

$$u_a = f_a\left(x, \ell_x, s_x\right)$$

για την οποία οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial u_a}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial u_a}{\partial \ell_x} < 0, \quad \frac{\partial f_x}{\partial s_x} < 0,$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση χρησιμότητας του A:

$$u_a = f_a\left(x, \ell_x, s_x\right)$$

για την οποία οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial u_a}{\partial x} > 0, \;\; \frac{\partial u_a}{\partial \ell_x} < 0, \;\; \frac{\partial f_x}{\partial s_x} < 0, \;\; \frac{\partial^2 f_x}{\partial x^2} \leq 0, \;\; \frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0, \;\; \frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \geq 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση χρησιμότητας του A:

$$u_a = f_a\left(x, \ell_x, s_x\right)$$

για την οποία οι συνθήκες μονοτονικότητας απαιτούν:

$$\frac{\partial u_a}{\partial x} > 0, \;\; \frac{\partial u_a}{\partial \ell_x} < 0, \;\; \frac{\partial f_x}{\partial s_x} < 0, \;\; \frac{\partial^2 f_x}{\partial x^2} \leq 0, \;\; \frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0, \;\; \frac{\partial^2 f_x}{\partial s_x^2} \geq 0$$

Η άριστη επιλογή για τον A προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα:

$$\begin{aligned} \max_{x,\ell_x} u_a &= f_a\left(x, \ell_x, s_x\right) \\ \text{s.t. } I_a &= p_x x \end{aligned}$$

όπου $I_a = w\ell_x$ είναι το εισόδημα που αποκομίζει από την εργασία του.

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης :

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως :

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial V}{\partial \ell_x} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial V}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned}
\max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\
\text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right)
\end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial V}{\partial \ell_x} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_x MP_x^{\ell} = w}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial V}{\partial \ell_x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_x MP_x^{\ell} = w} \\ \frac{\partial V}{\partial s_x} = 0 \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial V}{\partial \ell_x} = 0 &\Rightarrow p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_x MP_x^{\ell} = w} \\ \frac{\partial V}{\partial s_x} = 0 &\Rightarrow -\frac{\partial \psi}{\partial s_x} + p_x \frac{\partial f_x}{\partial s_x} = 0 \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αν υποθέσουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας του έχει μηδενικό εισοδηματικό αποτέλεσμα τότε η λύση του προβλήματος αριστοποίησης ορίζει την παρακάτω συνάρτηση έμμεσης χρησιμότητας (indirect utility function) για τον A.

$$v_a = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a$$

Επομένως η άριστη κοινωνική επιλογή προσδιορίζεται από το παράκατω πρόβλημα αριστοποίησης:

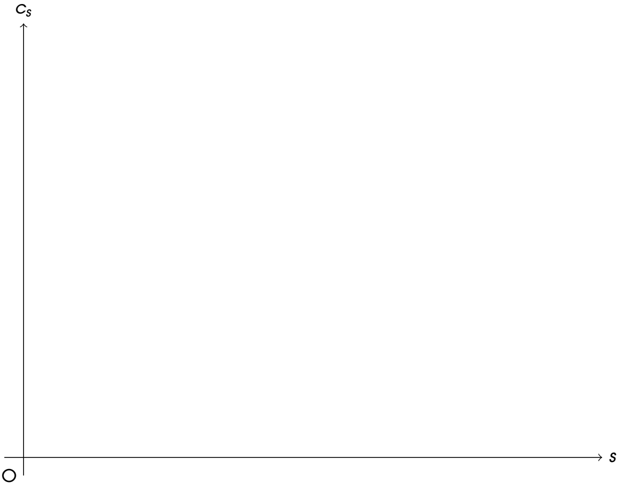
$$\begin{aligned} \max_{\ell_x, s_x} V &= v_a + \pi_x = \psi\left(p_x, w, s_x\right) + I_a + p_x x - w\ell_x \\ \text{s.t. } x &= f_x\left(\ell_x, s_x\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

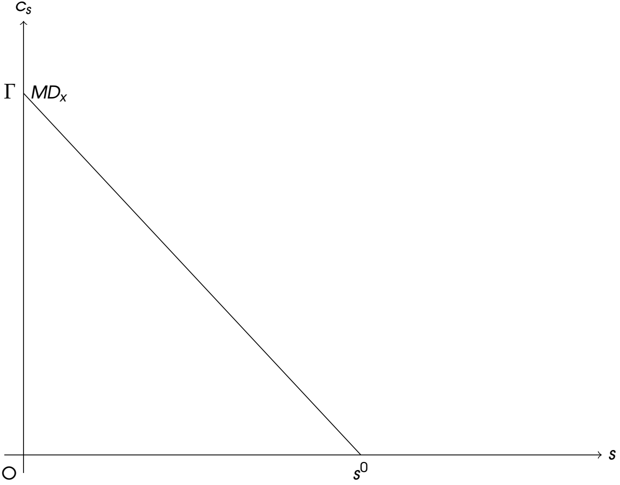
$$\begin{aligned} \frac{\partial V}{\partial \ell_x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_x \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_x MP_x^{\ell} = w} \\ \frac{\partial V}{\partial s_x} = 0 \quad &\Rightarrow \quad -\frac{\partial \psi}{\partial s_x} + p_x \frac{\partial f_x}{\partial s_x} = 0 \Rightarrow \boxed{p_x \frac{\partial f_x}{\partial s_x} = \frac{\partial \psi}{\partial s_x}} \end{aligned}$$

Διαγραμματική Ανάλυση

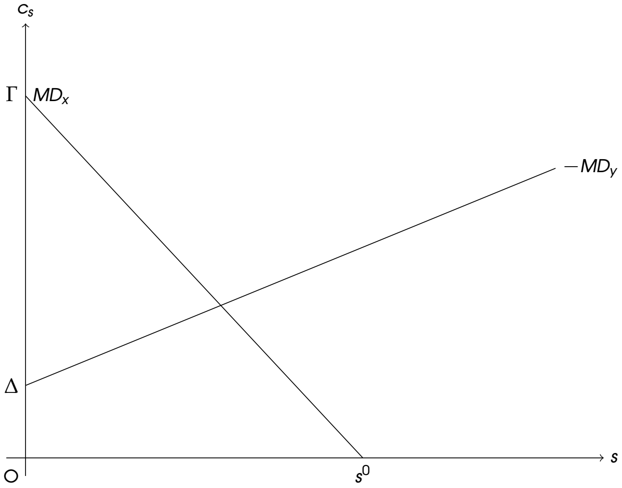
Διαγραμματική Ανάλυση



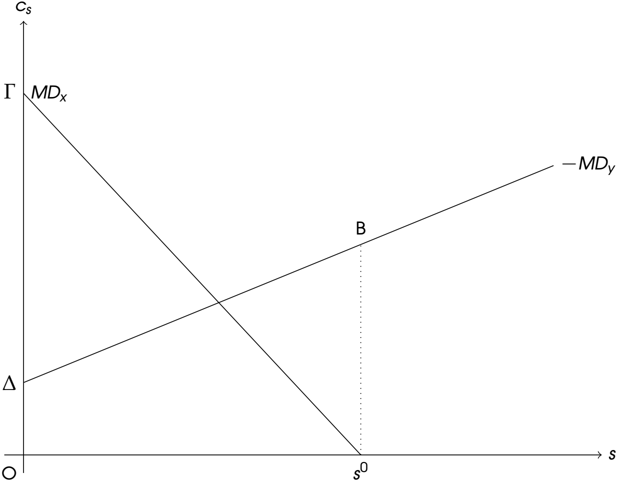
Διαγραμματική Ανάλυση



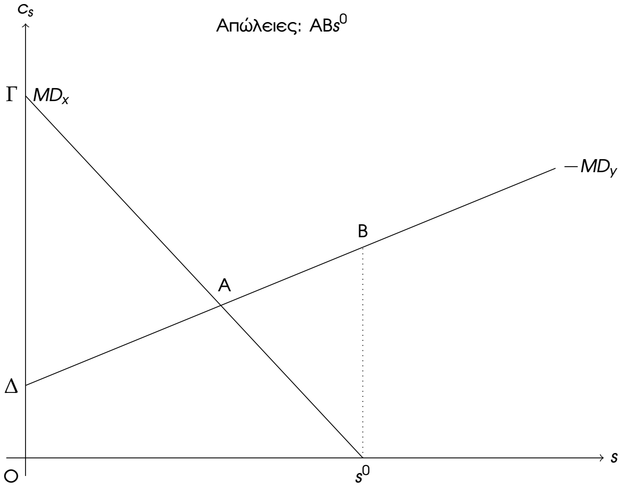
Διαγραμματική Ανάλυση



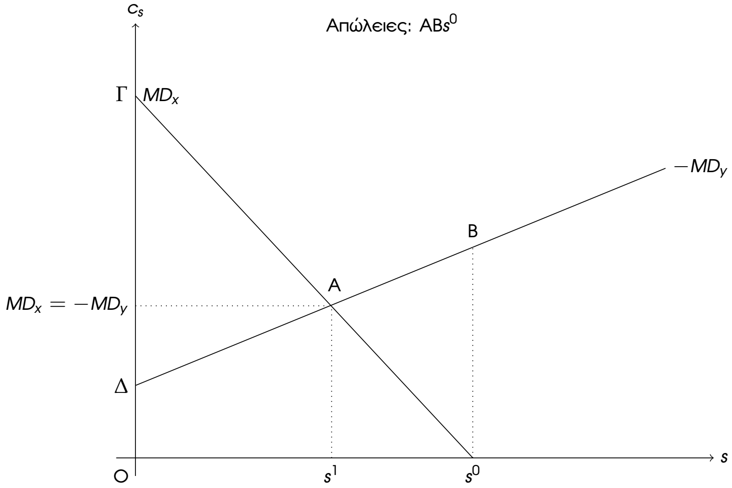
Διαγραμματική Ανάλυση



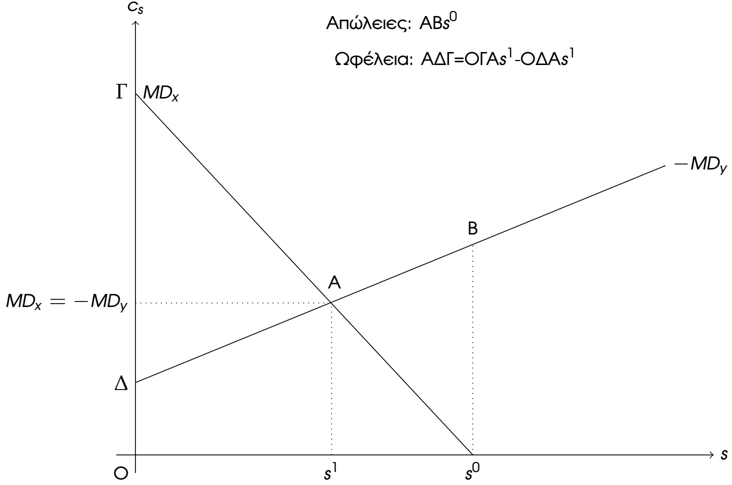
Διαγραμματική Ανάλυση



Διαγραμματική Ανάλυση



Διαγραμματική Ανάλυση



Τρεις Προσεγγίσεις

Τρεις Προσεγγίσεις

1. Θεσμική Παρέμβαση (διαμόρφωση θεσμικού πλαισίου)

Τρεις Προσεγγίσεις

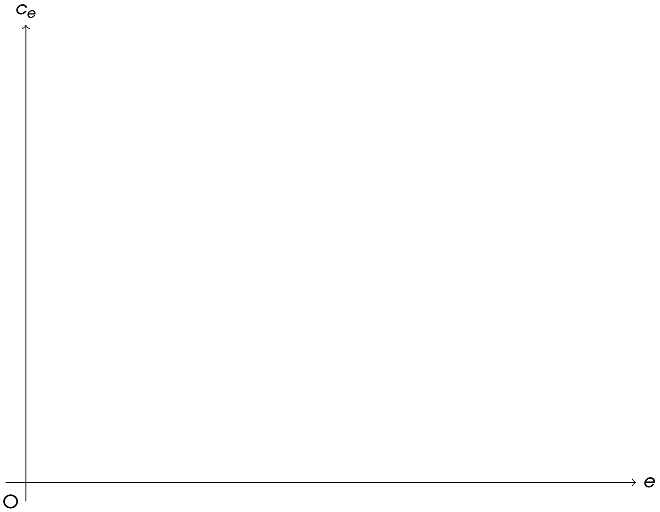
1. Θεσμική Παρέμβαση (διαμόρφωση θεσμικού πλαισίου)
2. Η Λύση του Pigou (επιβολή φόρων ή επιδοτήσεων)

Τρεις Προσεγγίσεις

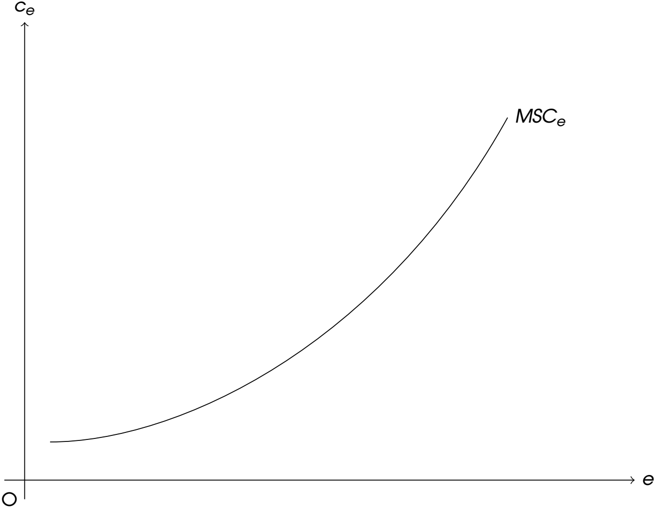
1. Θεσμική Παρέμβαση (διαμόρφωση θεσμικού πλαισίου)
2. Η Λύση του Pigou (επιβολή φόρων ή επιδοτήσεων)
3. Η Προσέγγιση του Coase (κατοχύρωση δικαιωμάτων ιδιοκτησίας)

Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα

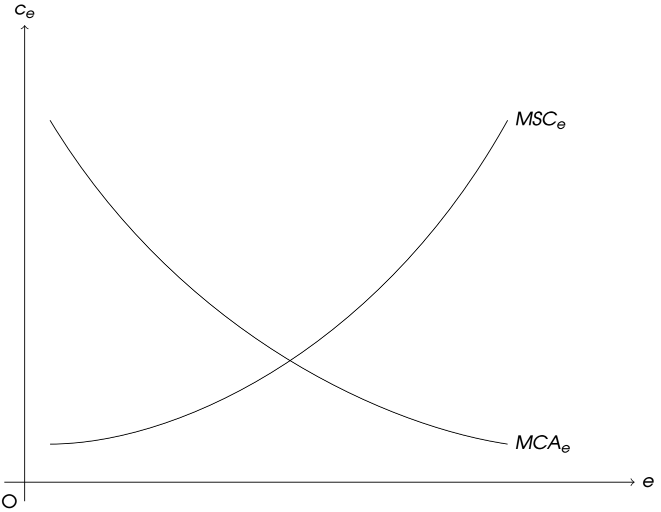
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα



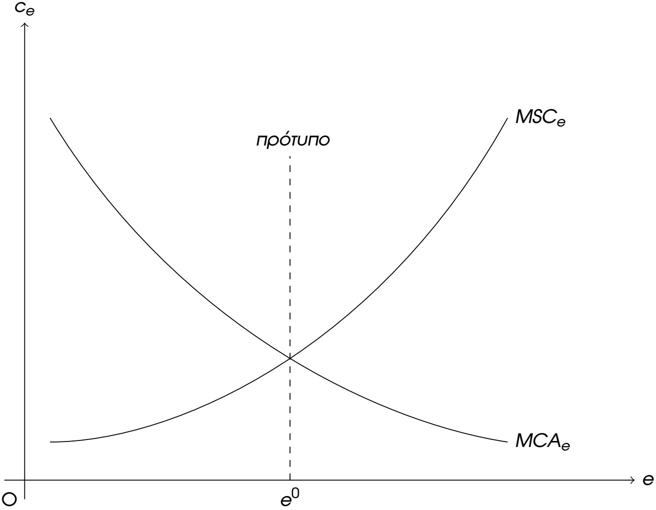
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα



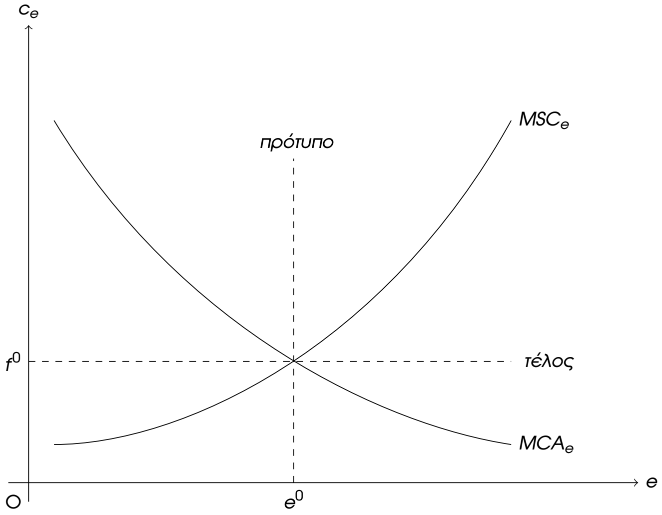
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα



Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα

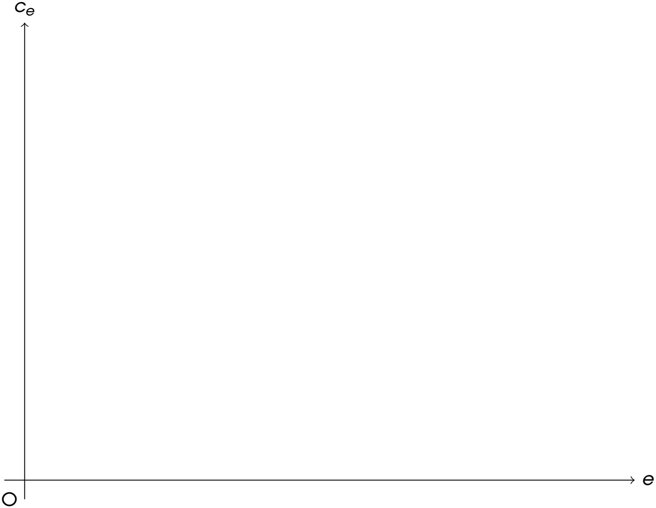


Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα

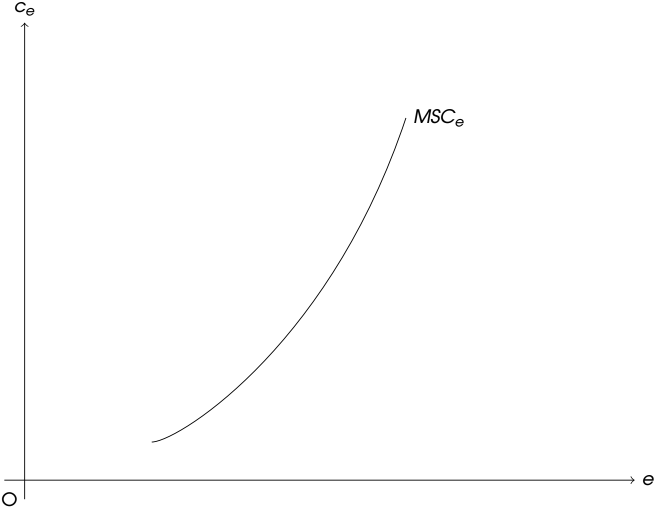


Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση

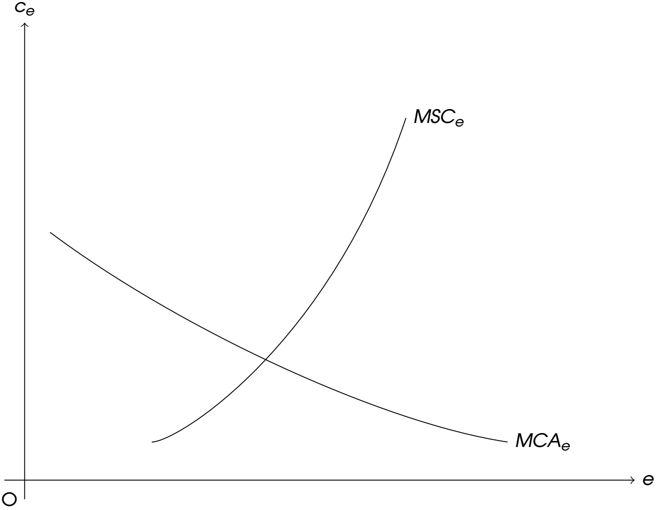
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



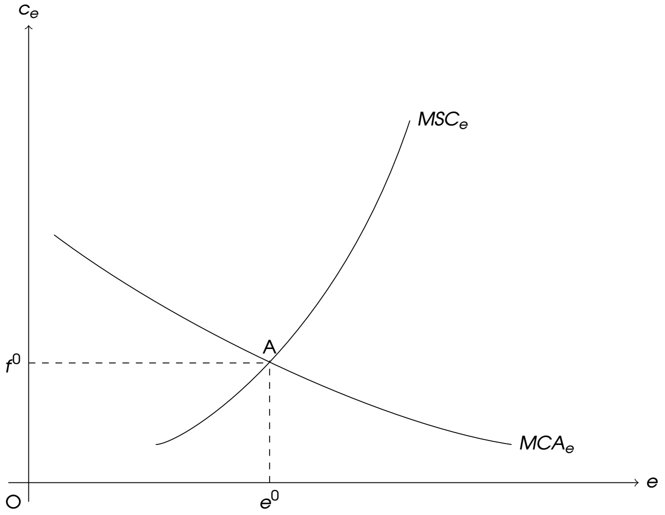
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



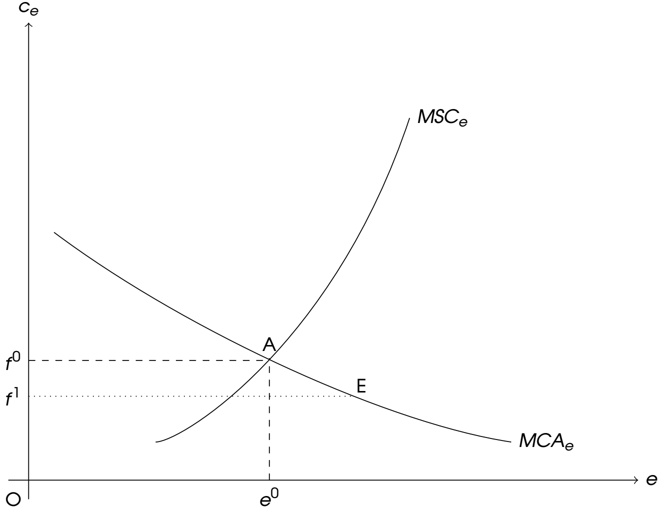
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



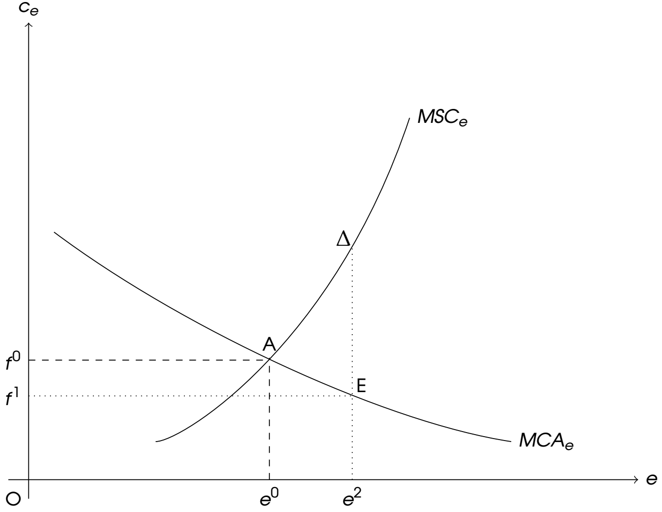
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



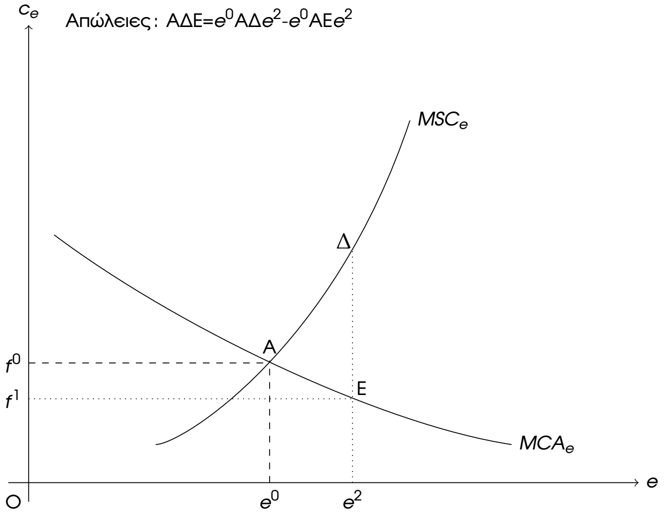
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



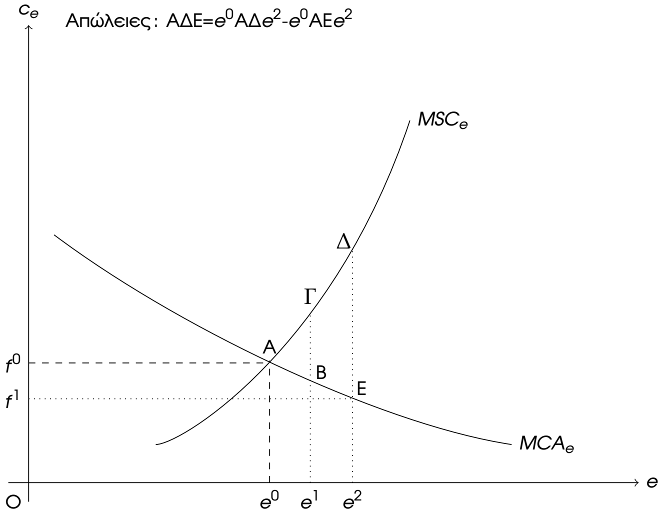
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



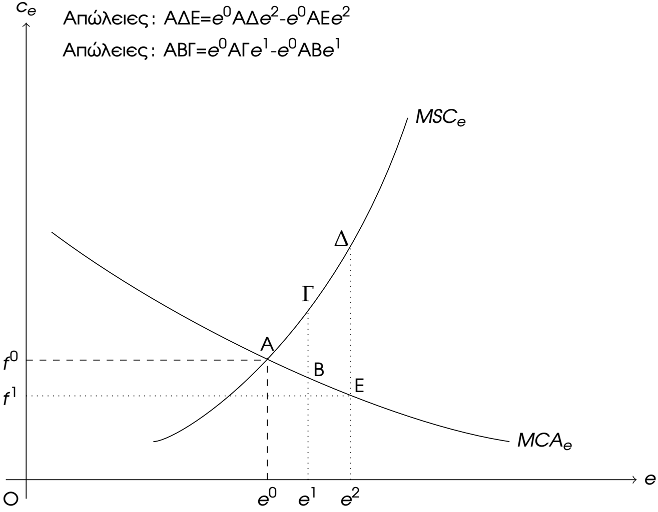
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



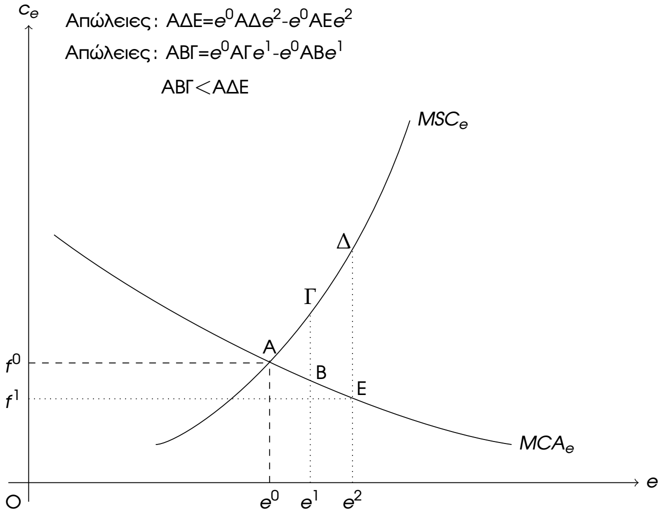
Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



Θεσμική Παρέμβαση: Περιβαλλοντικά Τέλη και Πρότυπα με Ατελή Πληροφόρηση



Η Λύση του Pigou

Η Λύση του Pigou

Υποθέσεις Υποδείγματος:

Η Λύση του Pigou

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)

Η Λύση του Pigou

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)

Η Λύση του Pigou

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι τεχνολογίες παραγωγής των δύο αγαθών ικανοποιούν τις συνθήκες κανονικότητας (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)

Η Λύση του Pigou

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι τεχνολογίες παραγωγής των δύο αγαθών ικανοποιούν τις συνθήκες κανονικότητας (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)
- οι ποσότητες των δυο παραγωγικών συντελεστών είναι ομοιογενείς και πλήρως διαιρετές

Η Λύση του Pigou

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο αγαθά (x και y)
- δυο παραγωγικοί συντελεστές (k και ℓ)
- οι τεχνολογίες παραγωγής των δύο αγαθών ικανοποιούν τις συνθήκες κανονικότητας (θετικά και φθίνοντα οριακά προϊόντα)
- οι ποσότητες των δυο παραγωγικών συντελεστών είναι ομοιογενείς και πλήρως διαιρετές
- η χρήση της εργασίας από το y προκαλεί εξωτερική επιβάρυνση στην παραγωγή του x

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - rk_y - (w + \tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w+\tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w + \tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w + \tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w + \tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w + \tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r}$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w+\tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y,\ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - (w+\tau_\ell) = 0 \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned}\max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w+\tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y,\ell_y)\end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - (w+\tau_\ell) = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^\ell = (w+\tau_\ell)}\end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w + \tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - (w + \tau_\ell) = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^\ell = (w + \tau_\ell)} \end{aligned}$$

Εάν $\tau_\ell = -p_x \partial f_x / \partial \ell_y$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση της Εργασίας

Οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y - r k_y - (w + \tau_\ell)\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 &\Rightarrow p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - (w + \tau_\ell) = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^\ell = (w + \tau_\ell)} \end{aligned}$$

Εάν $\tau_\ell = -p_x \partial f_x / \partial \ell_y$, τότε η ποσότητα ισορροπίας είναι κοινωνικά άριστη.

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - r k_y - w \ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0$$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned}
\max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - rk_y - w\ell_y \\
\text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right)
\end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0$$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned}\max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right)\end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r}$$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - r k_y - w \ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 & \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - r k_y - w \ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - d_\ell - w = 0 \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y \right) - r k_y - w \ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y \left(k_y, \ell_y \right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - d_\ell - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^\ell = w + d_\ell} \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell \left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - d_\ell - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^\ell = w + d_\ell} \end{aligned}$$

Εάν $d_\ell = -p_x \partial f_x / \partial \ell_y$

Η Λύση του Pigou: Επιδότηση της Πηγής της Εξωτερικότητας

Στην περίπτωση αυτή, οι παραγωγοί του y θα επιλέξουν το επιπεδο παραγωγής τους μεγιστοποιώντας την ακόλουθη συνάρτηση κερδών:

$$\begin{aligned}\max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= p_y y + d_\ell\left(\bar{\ell}_y - \ell_y\right) - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right)\end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^k = r} \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - d_\ell - w = 0 \Rightarrow \boxed{p_y MP_y^\ell = w + d_\ell}\end{aligned}$$

Εάν $d_\ell = -p_x \partial f_x / \partial \ell_y$, τότε η ποσότητα ισορροπίας είναι πάλι κοινωνικά άριστη.

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y, \ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\, \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^k = r} \tag{3}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^k = r} \tag{3}$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= \left(p_y - \tau_y\right) y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad \left(p_y - \tau_y\right) \frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{\left(p_y - \tau_y\right) MP_y^k = r} \qquad (3) \\ \frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad &\Rightarrow \quad \left(p_y - \tau_y\right) \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - w = 0 \end{aligned}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^k = r} \tag{3}$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - w = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^\ell = w} \tag{4}$$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= \left(p_y - \tau_y\right) y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y\left(k_y, \ell_y\right) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad \left(p_y - \tau_y\right)\frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{\left(p_y - \tau_y\right) MP_y^k = r} \qquad (3)$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad \left(p_y - \tau_y\right)\frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - w = 0 \Rightarrow \boxed{\left(p_y - \tau_y\right) MP_y^\ell = w} \qquad (4)$$

Εάν $\tau_y MP_y^\ell = p_x \partial f_x / \partial \ell_y$

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned}\max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y)\end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^k = r} \tag{3}$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - w = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^\ell = w} \tag{4}$$

Εάν $\tau_y MP_y^\ell = p_x \partial f_x / \partial \ell_y$, τότε θα έπρεπε η ποσότητα ισορροπίας είναι πάλι κοινωνικά άριστη.

Η Λύση του Pigou: Φορολόγηση του Προϊόντος

Τέλος, εάν φορολογηθεί το παραγόμενο προϊόν το άριστο επίπεδο παραγωγής θα προσδοριστεί από την μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης κερδών:

$$\begin{aligned} \max_{k_y,\ell_y} \pi_y &= (p_y - \tau_y)\, y - rk_y - w\ell_y \\ \text{s.t. } y &= f_y(k_y, \ell_y) \end{aligned}$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial k_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial k_y} - r = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^k = r} \tag{3}$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial \ell_y} = 0 \quad \Rightarrow \quad (p_y - \tau_y)\frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} - w = 0 \Rightarrow \boxed{(p_y - \tau_y)\, MP_y^\ell = w} \tag{4}$$

Εάν $\tau_y MP_y^\ell = p_x \partial f_x / \partial \ell_y$, τότε θα έπρεπε η ποσότητα ισορροπίας είναι πάλι κοινωνικά άριστη. Δεν συμβαίνει όμως αυτό καθώς σύμφωνα με την (3) επηρεάζεται και η χρήση του κεφαλαίου.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Θεώρημα του Coase:

Εάν α) το κόστος συναλλαγών είναι μικρό ή μηδενικό, β) τα δικαιώματα ιδιοκτησίας είναι απόλυτα εξειδικεύσιμα και εκτελεστά και γ) όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τις εξωτερικότητες έχουν πλήρη γνώση των συνθηκών, τότε η άμεση διαπραγμάτευση μεταξύ τους θα οδηγήσει στην κατά *Pareto* αριστοποίηση. Επιπλέον, το αποτέλεσμα της δοαπραγμάτευσης δεν αλλάζει με την αρχική κατανομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Θεώρημα του Coase:

Εάν α) το κόστος συναλλαγών είναι μικρό ή μηδενικό, β) τα δικαιώματα ιδιοκτησίας είναι απόλυτα εξειδικεύσιμα και εκτελεστά και γ) όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τις εξωτερικότητες έχουν πλήρη γνώση των συνθηκών, τότε η άμεση διαπραγμάτευση μεταξύ τους θα οδηγήσει στην κατά *Pareto* αριστοποίηση. Επιπλέον, το αποτέλεσμα της δοαπραγμάτευσης δεν αλλάζει με την αρχική κατανομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας.

Υποθέσεις Υποδείγματος:

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Θεώρημα του Coase:

Εάν α) το κόστος συναλλαγών είναι μικρό ή μηδενικό, β) τα δικαιώματα ιδιοκτησίας είναι απόλυτα εξειδικεύσιμα και εκτελεστά και γ) όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τις εξωτερικότητες έχουν πλήρη γνώση των συνθηκών, τότε η άμεση διαπραγμάτευση μεταξύ τους θα οδηγήσει στην κατά *Pareto* αριστοποίηση. Επιπλέον, το αποτέλεσμα της δοαπραγμάτευσης δεν αλλάζει με την αρχική κατανομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας.

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο καταναλωτές (A και B)

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Θεώρημα του Coase:

Εάν α) το κόστος συναλλαγών είναι μικρό ή μηδενικό, β) τα δικαιώματα ιδιοκτησίας είναι απόλυτα εξειδικεύσιμα και εκτελεστά και γ) όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τις εξωτερικότητες έχουν πλήρη γνώση των συνθηκών, τότε η άμεση διαπραγμάτευση μεταξύ τους θα οδηγήσει στην κατά *Pareto* αριστοποίηση. Επιπλέον, το αποτέλεσμα της δοαπραγμάτευσης δεν αλλάζει με την αρχική κατανομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας.

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο καταναλωτές (A και B)
- ένα αγαθό (x) το οποίο καταναλώνουν και οι δύο

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Θεώρημα του Coase:

Εάν α) το κόστος συναλλαγών είναι μικρό ή μηδενικό, β) τα δικαιώματα ιδιοκτησίας είναι απόλυτα εξειδικεύσιμα και εκτελεστά και γ) όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τις εξωτερικότητες έχουν πλήρη γνώση των συνθηκών, τότε η άμεση διαπραγμάτευση μεταξύ τους θα οδηγήσει στην κατά *Pareto* αριστοποίηση. Επιπλέον, το αποτέλεσμα της δοαπραγμάτευσης δεν αλλάζει με την αρχική κατανομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας.

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο καταναλωτές (A και B)
- ένα αγαθό (x) το οποίο καταναλώνουν και οι δύο
- η κατανάλωση του x από τον A δημιουργεί εξωτερική επιβάρυνση στον B

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Θεώρημα του Coase:

Εάν α) το κόστος συναλλαγών είναι μικρό ή μηδενικό, β) τα δικαιώματα ιδιοκτησίας είναι απόλυτα εξειδικεύσιμα και εκτελεστά και γ) όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τις εξωτερικότητες έχουν πλήρη γνώση των συνθηκών, τότε η άμεση διαπραγμάτευση μεταξύ τους θα οδηγήσει στην κατά *Pareto* αριστοποίηση. Επιπλέον, το αποτέλεσμα της δοαπραγμάτευσης δεν αλλάζει με την αρχική κατανομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας.

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο καταναλωτές (A και B)
- ένα αγαθό (x) το οποίο καταναλώνουν και οι δύο
- η κατανάλωση του x από τον A δημιουργεί εξωτερική επιβάρυνση στον B
- οι συναρτήσεις χρησιμότητας των A και B είναι γραμμικές

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Θεώρημα του Coase:

Εάν α) το κόστος συναλλαγών είναι μικρό ή μηδενικό, β) τα δικαιώματα ιδιοκτησίας είναι απόλυτα εξειδικεύσιμα και εκτελεστά και γ) όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που επηρεάζονται από τις εξωτερικότητες έχουν πλήρη γνώση των συνθηκών, τότε η άμεση διαπραγμάτευση μεταξύ τους θα οδηγήσει στην κατά *Pareto* αριστοποίηση. Επιπλέον, το αποτέλεσμα της δοαπραγμάτευσης δεν αλλάζει με την αρχική κατανομή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας.

Υποθέσεις Υποδείγματος:

- δυο καταναλωτές (A και B)
- ένα αγαθό (x) το οποίο καταναλώνουν και οι δύο
- η κατανάλωση του x από τον A δημιουργεί εξωτερική επιβάρυνση στον B
- οι συναρτήσεις χρησιμότητας των A και B είναι γραμμικές
- η οριακή χρησιμότητα του εισοδήματος είναι μοναδιαία και για τους δυο

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις έμμεσης χρησιμότητας των A και B θα έχουν την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{aligned} v_a &= \psi_a(p_x, e_a) + I_a \\ v_b &= \psi_b(p_x, e_a) + I_b \end{aligned}$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις έμμεσης χρησιμότητας των A και B θα έχουν την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{aligned} v_a &= \psi_a(p_x, e_a) + I_a \\ v_b &= \psi_b(p_x, e_a) + I_b \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύει: $\partial v_a / \partial e_a \geq 0$ και $\partial v_b / \partial e_a \leq 0$.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις έμμεσης χρησιμότητας των A και B θα έχουν την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{aligned} v_a &= \psi_a\left(p_x, e_a\right) + I_a \\ v_b &= \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύει: $\partial v_a / \partial e_a \geq 0$ και $\partial v_b / \partial e_a \leq 0$.
Το άριστο επίπεδο της εξωτερικότητας προσδιορίζεται από:

$$\max_{e_a} V = v_a + v_b = \psi_a\left(p_x, e_a\right) + I_a + \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις έμμεσης χρησιμότητας των A και B θα έχουν την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{aligned} v_a &= \psi_a(p_x, e_a) + I_a \\ v_b &= \psi_b(p_x, e_a) + I_b \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύει: $\partial v_a/\partial e_a \geq 0$ και $\partial v_b/\partial e_a \leq 0$.
Το άριστο επίπεδο της εξωτερικότητας προσδιορίζεται από:

$$\max_{e_a} V = v_a + v_b = \psi_a(p_x, e_a) + I_a + \psi_b(p_x, e_a) + I_b$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις έμμεσης χρησιμότητας των A και B θα έχουν την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{aligned} v_a &= \psi_a\left(p_x, e_a\right) + I_a \\ v_b &= \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύει: $\partial v_a / \partial e_a \geq 0$ και $\partial v_b / \partial e_a \leq 0$.
Το άριστο επίπεδο της εξωτερικότητας προσδιορίζεται από:

$$\max_{e_a} V = v_a + v_b = \psi_a\left(p_x, e_a\right) + I_a + \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \psi_a}{\partial e_a} + \frac{\partial \psi_b}{\partial e_a} = 0$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Οι συναρτήσεις έμμεσης χρησιμότητας των A και B θα έχουν την ακόλουθη μορφή:

$$\begin{aligned} v_a &= \psi_a(p_x, e_a) + I_a \\ v_b &= \psi_b(p_x, e_a) + I_b \end{aligned}$$

για τις οποίες ισχύει: $\partial v_a / \partial e_a \geq 0$ και $\partial v_b / \partial e_a \leq 0$.
Το άριστο επίπεδο της εξωτερικότητας προσδιορίζεται από:

$$\max_{e_a} V = v_a + v_b = \psi_a(p_x, e_a) + I_a + \psi_b(p_x, e_a) + I_b$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \psi_a}{\partial e_a} + \frac{\partial \psi_b}{\partial e_a} = 0 \Rightarrow \boxed{\frac{\partial \psi_a}{\partial e_a} = -\frac{\partial \psi_b}{\partial e_a}}$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Ας υποθέσουμε ότι τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα τα κατέχει ο B και επομένως ο A δεν μπορεί μόνος του να αποφασίσει για το επίπεδο της χωρίς την σύμφωνη γνώμη του B.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Ας υποθέσουμε ότι τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα τα κατέχει ο B και επομένως ο A δεν μπορεί μόνος του να αποφασίσει για το επίπεδο της χωρίς την σύμφωνη γνώμη του B.

Σύμφωνα με τον Coase ανεξάρτητα από το ποιός από τους δύο καταναλωτές έχει τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα, το αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο για την επίτευξη της κατά Pareto αριστοποίησης.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Ας υποθέσουμε ότι τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα τα κατέχει ο B και επομένως ο A δεν μπορεί μόνος του να αποφασίσει για το επίπεδο της χωρίς την σύμφωνη γνώμη του B.

Σύμφωνα με τον Coase ανεξάρτητα από το ποιός από τους δύο καταναλωτές έχει τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα, το αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο για την επίτευξη της κατά Pareto αριστοποίησης.

Επίσης υποθέτουμε ότι κατά τη διαπραγμάτευση μεταξύ των δύο καταναλωτών υπάρχει μια και μοναδική προσφορά, έστω T, την οποία είτε αποδέχεται είτε απορρίπτει ο άλλος καταναλωτής.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Ας υποθέσουμε ότι τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα τα κατέχει ο B και επομένως ο A δεν μπορεί μόνος του να αποφασίσει για το επίπεδο της χωρίς την σύμφωνη γνώμη του B.

Σύμφωνα με τον Coase ανεξάρτητα από το ποιός από τους δύο καταναλωτές έχει τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα, το αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο για την επίτευξη της κατά Pareto αριστοποίησης.

Επίσης υποθέτουμε ότι κατά τη διαπραγμάτευση μεταξύ των δύο καταναλωτών υπάρχει μια και μοναδική προσφορά, έστω T, την οποία είτε αποδέχεται είτε απορρίπτει ο άλλος καταναλωτής.

Ο A θα δεχτεί να καταβάλλει αντίτιμο έτσι ώστε να απολαμβάνει τουλάχιστον το ίδιο επίπεδο ευημερίας χωρίς την εξωτερικότητα.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Ας υποθέσουμε ότι τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα τα κατέχει ο B και επομένως ο A δεν μπορεί μόνος του να αποφασίσει για το επίπεδο της χωρίς την σύμφωνη γνώμη του B.

Σύμφωνα με τον Coase ανεξάρτητα από το ποιός από τους δύο καταναλωτές έχει τα δικαιώματα στην εξωτερικότητα, το αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο για την επίτευξη της κατά Pareto αριστοποίησης.

Επίσης υποθέτουμε ότι κατά τη διαπραγμάτευση μεταξύ των δύο καταναλωτών υπάρχει μια και μοναδική προσφορά, έστω T, την οποία είτε αποδέχεται είτε απορρίπτει ο άλλος καταναλωτής.

Ο A θα δεχτεί να καταβάλλει αντίτιμο έτσι ώστε να απολαμβάνει τουλάχιστον το ίδιο επίπεδο ευημερίας χωρίς την εξωτερικότητα. Δηλαδή,

$$\psi_a\left(p_x, e_a\right) + I_a - T = \psi_a\left(p_x, 0\right) + I_a$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Επομένως, ο B λύνει το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{e_a, T} V_b &= \psi_b(p_x, e_a) + I_b + T \\ \text{s.t. } \psi_a(p_x, e_a) &+ I_a - T = \psi_a(p_x, 0) + I_a \end{aligned}$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Επομένως, ο B λύνει το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{e_a, T} V_b &= \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b + T \\ \text{s.t. } \psi_a\left(p_x, e_a\right) &+ I_a - T = \psi_a\left(p_x, 0\right) + I_a \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση προκύπτει:

$$\max_{e_a} V_b = \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b + \psi_a\left(p_x, e_a\right) - \psi_a\left(p_x, 0\right)$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Επομένως, ο B λύνει το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned}\max_{e_a, T} V_b &= \psi_b(p_x, e_a) + I_b + T \\ \text{s.t. } \psi_a(p_x, e_a) &+ I_a - T = \psi_a(p_x, 0) + I_a\end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση προκύπτει:

$$\max_{e_a} V_b = \psi_b(p_x, e_a) + I_b + \psi_a(p_x, e_a) - \psi_a(p_x, 0)$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο είναι ίδια με την προηγούμενη.

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Επομένως, ο B λύνει το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned}\max_{e_a, T} V_b &= \psi_b(p_x, e_a) + I_b + T \\ \text{s.t. } \psi_a(p_x, e_a) &+ I_a - T = \psi_a(p_x, 0) + I_a\end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση προκύπτει:

$$\max_{e_a} V_b = \psi_b(p_x, e_a) + I_b + \psi_a(p_x, e_a) - \psi_a(p_x, 0)$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο είναι ίδια με την προηγούμενη. Δηλαδή,

$$\boxed{\frac{\partial \psi_a}{\partial e_a} = -\frac{\partial \psi_b}{\partial e_a}}$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Επομένως, ο B λύνει το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned}\max_{e_a,T} V_b &= \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b + T \\ \text{s.t. } \psi_a\left(p_x, e_a\right) &+ I_a - T = \psi_a\left(p_x, 0\right) + I_a\end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση προκύπτει:

$$\max_{e_a} V_b = \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b + \psi_a\left(p_x, e_a\right) - \psi_a\left(p_x, 0\right)$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο είναι ίδια με την προηγούμενη. Δηλαδή,

$$\boxed{\frac{\partial \psi_a}{\partial e_a} = -\frac{\partial \psi_b}{\partial e_a}}$$

Το ύψος της πληρωμής που λαμβάνει ο B είναι ίσο:

$$T^* = \psi_a\left(p_x, e_a\right) - \psi_a\left(p_x, 0\right)$$

Η Προσέγγιση του Coase: Αλγεβρική Ανάλυση

Επομένως, ο B λύνει το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\begin{aligned} \max_{e_a, T} V_b &= \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b + T \\ \text{s.t. } \psi_a\left(p_x, e_a\right) &+ I_a - T = \psi_a\left(p_x, 0\right) + I_a \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση προκύπτει:

$$\max_{e_a} V_b = \psi_b\left(p_x, e_a\right) + I_b + \psi_a\left(p_x, e_a\right) - \psi_a\left(p_x, 0\right)$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο είναι ίδια με την προηγούμενη. Δηλαδή,

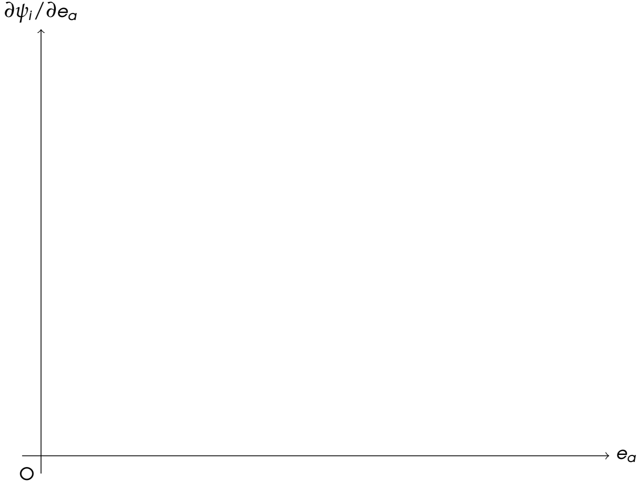
$$\boxed{\frac{\partial \psi_a}{\partial e_a} = -\frac{\partial \psi_b}{\partial e_a}}$$

Το ύψος της πληρωμής που λαμβάνει ο B είναι ίσο:

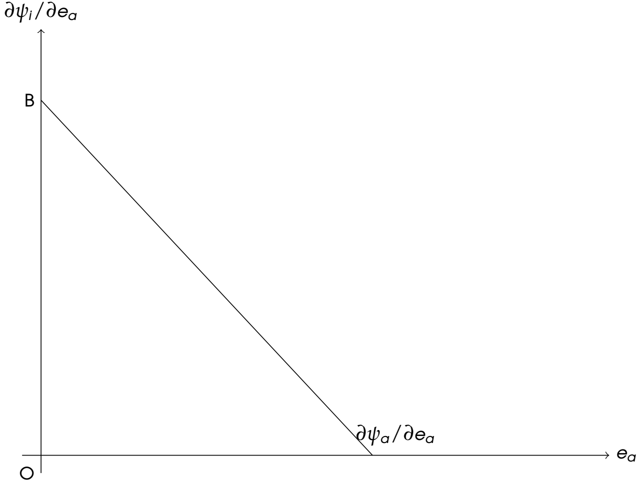
$$T^* = \psi_a\left(p_x, e_a\right) - \psi_a\left(p_x, 0\right) \Rightarrow \boxed{T^* = \int_0^{e_a^*} \frac{\partial \psi_a}{\partial e_a} x dx}$$

Η Προσέγγιση του Coase: Διαγραμματική Ανάλυση

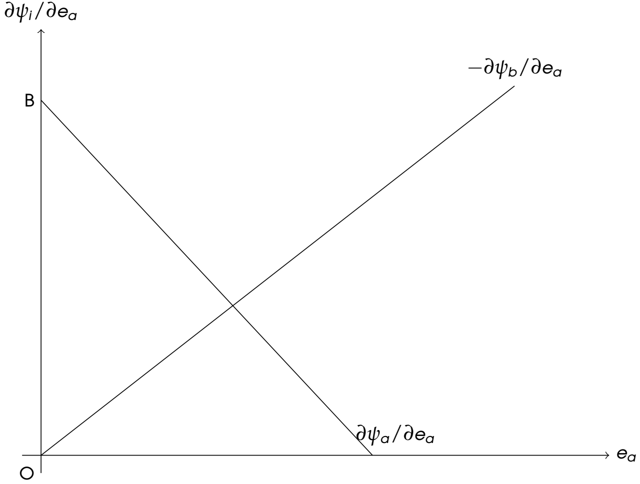
Η Προσέγγιση του Coase: Διαγραμματική Ανάλυση



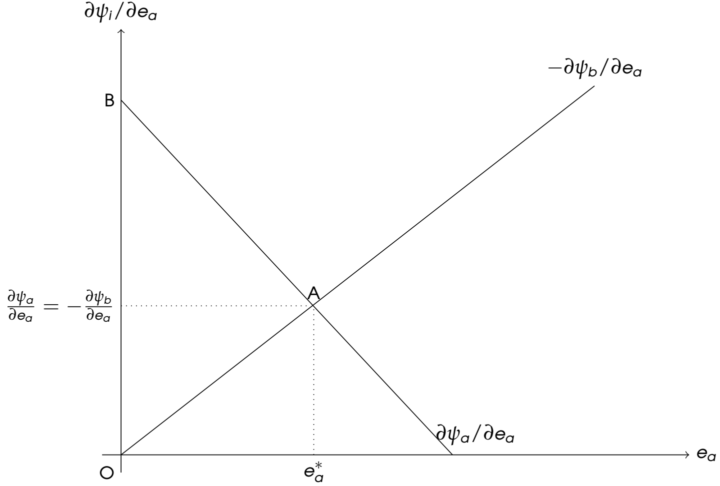
Η Προσέγγιση του Coase: Διαγραμματική Ανάλυση



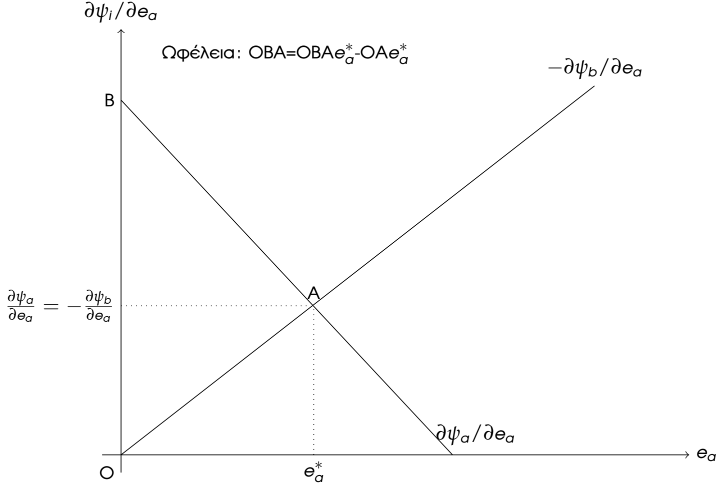
Η Προσέγγιση του Coase: Διαγραμματική Ανάλυση



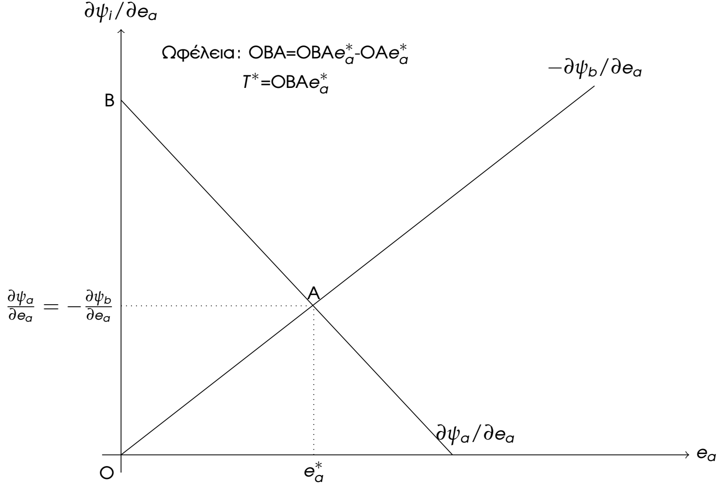
Η Προσέγγιση του Coase: Διαγραμματική Ανάλυση



Η Προσέγγιση του Coase: Διαγραμματική Ανάλυση

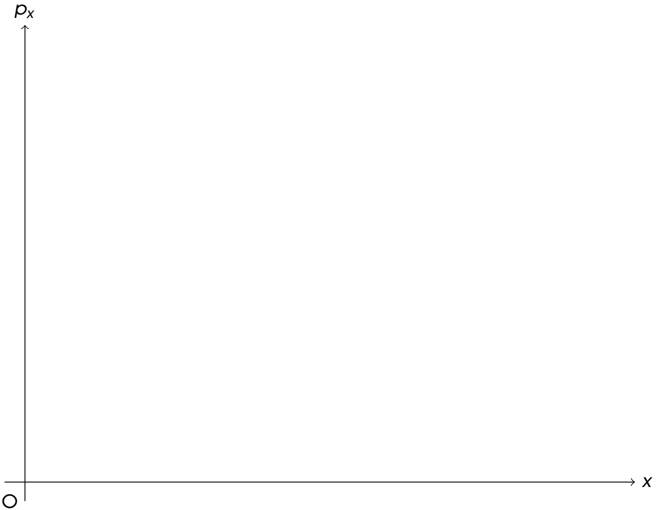


Η Προσέγγιση του Coase: Διαγραμματική Ανάλυση

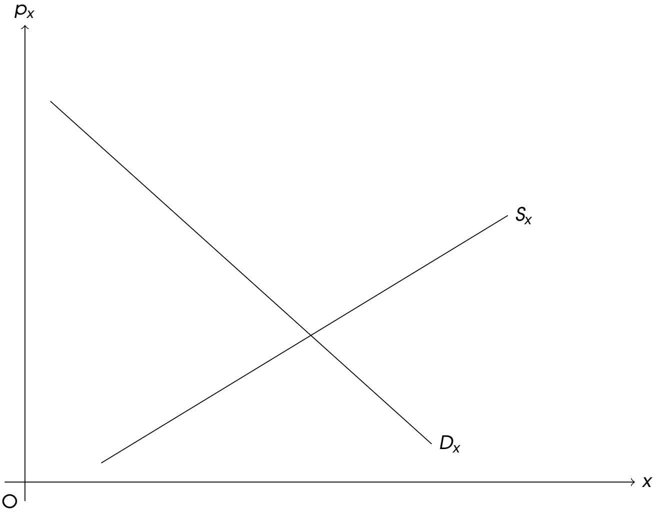


Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος

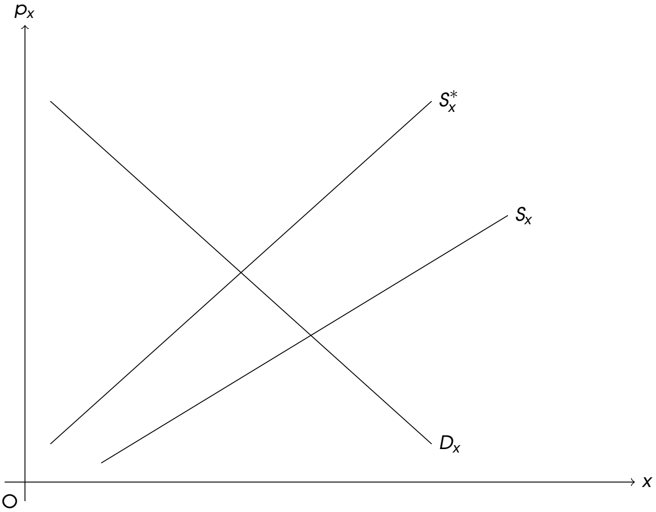
Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



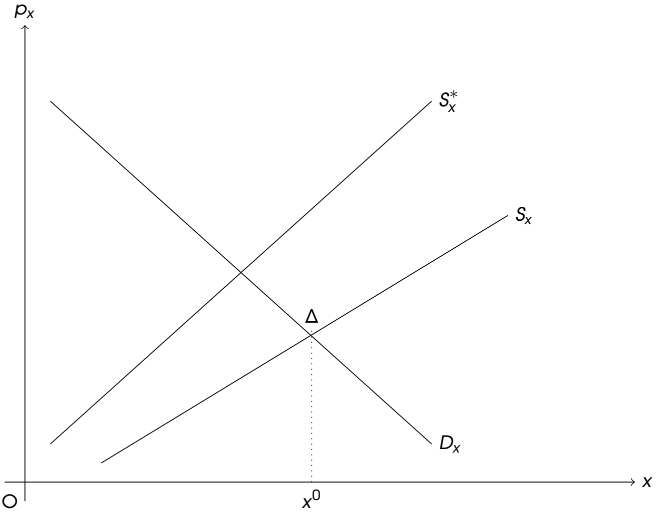
Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



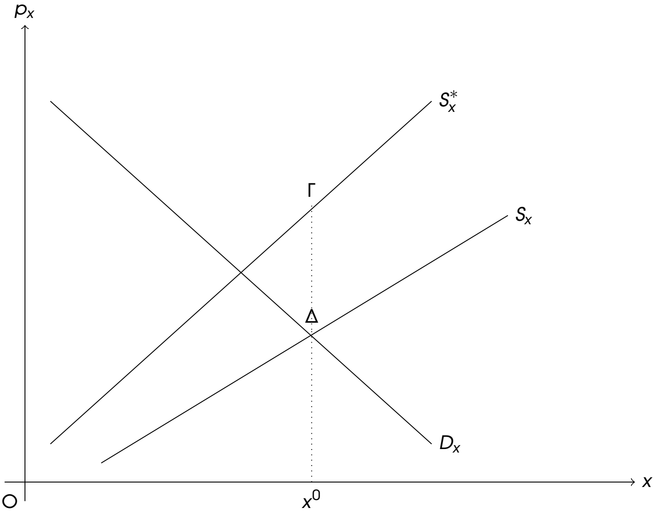
Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



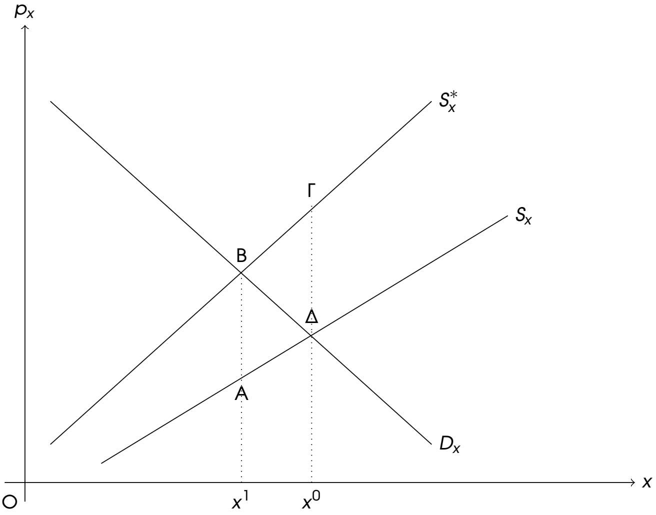
Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



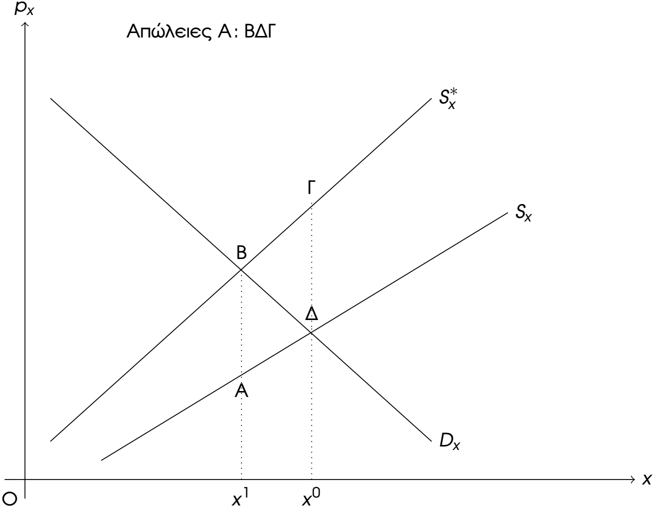
Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



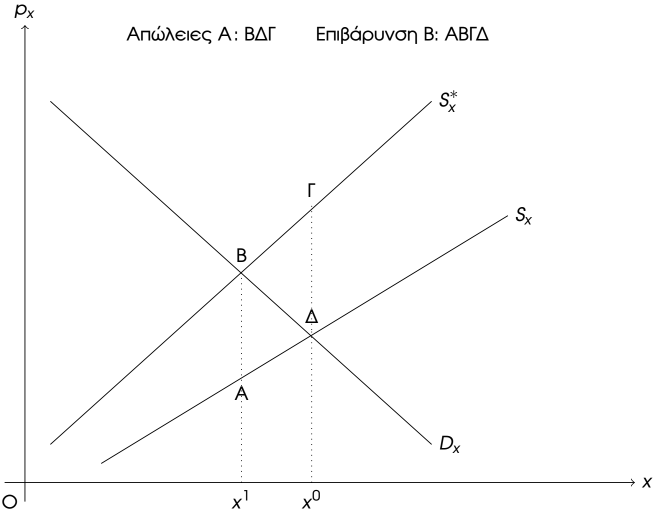
Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



Η Προσέγγιση του Coase: Διανομή του Εισοδήματος



Συγκριτικό Παράδειγμα

Συγκριτικό Παράδειγμα

Υποθέσεις Παραδείγματος:

- δυο διυλιστήρια επεξεργασίας αργού πετρελαίου (1 και 2)

Συγκριτικό Παράδειγμα

Υποθέσεις Παραδείγματος:

- δυο διυλιστήρια επεξεργασίας αργού πετρελαίου (1 και 2)
- η συνάρτηση ζήτησης για πετρέλαιο είναι πλήρως ελαστική και επομένως η τιμή του σταθερή και ίση με $p_x = 3$ ευρώ/λίτρο

Συγκριτικό Παράδειγμα

Υποθέσεις Παραδείγματος:

- δυο διυλιστήρια επεξεργασίας αργού πετρελαίου (1 και 2)
- η συνάρτηση ζήτησης για πετρέλαιο είναι πλήρως ελαστική και επομένως η τιμή του σταθερή και ίση με $p_x = 3$ ευρώ/λίτρο
- το οριακό κόστος παραγωγής πετρελαίου είναι σταθερό και ίσο με 2 ευρώ ($MC_x = AC_x = 2$)

Συγκριτικό Παράδειγμα

Υποθέσεις Παραδείγματος:

- δυο διυλιστήρια επεξεργασίας αργού πετρελαίου (1 και 2)
- η συνάρτηση ζήτησης για πετρέλαιο είναι πλήρως ελαστική και επομένως η τιμή του σταθερή και ίση με $p_x = 3$ ευρώ/λίτρο
- το οριακό κόστος παραγωγής πετρελαίου είναι σταθερό και ίσο με 2 ευρώ ($MC_x = AC_x = 2$)
- η τοπική κοινωνία αξιολογεί την περιβαλλοντική μόλυνση με 0,01 ευρώ ανα κυβικό μέτρο νέφους ($p_s = 0,01$)

Συγκριτικό Παράδειγμα

Υποθέσεις Παραδείγματος:

- δυο διυλιστήρια επεξεργασίας αργού πετρελαίου (1 και 2)
- η συνάρτηση ζήτησης για πετρέλαιο είναι πλήρως ελαστική και επομένως η τιμή του σταθερή και ίση με $p_x = 3$ ευρώ/λίτρο
- το οριακό κόστος παραγωγής πετρελαίου είναι σταθερό και ίσο με 2 ευρώ ($MC_x = AC_x = 2$)
- η τοπική κοινωνία αξιολογεί την περιβαλλοντική μόλυνση με 0,01 ευρώ ανα κυβικό μέτρο νέφους ($p_s = 0,01$)
- η ημερήσια δυναμικότητα και των δύο διυλιστηρίων είναι ίση με $\bar{x}$=200 λίτρα πετρελαίου

Συγκριτικό Παράδειγμα

Υποθέσεις Παραδείγματος:

- δυο διυλιστήρια επεξεργασίας αργού πετρελαίου (1 και 2)
- η συνάρτηση ζήτησης για πετρέλαιο είναι πλήρως ελαστική και επομένως η τιμή του σταθερή και ίση με $p_x = 3$ ευρώ/λίτρο
- το οριακό κόστος παραγωγής πετρελαίου είναι σταθερό και ίσο με 2 ευρώ ($MC_x = AC_x = 2$)
- η τοπική κοινωνία αξιολογεί την περιβαλλοντική μόλυνση με 0,01 ευρώ ανα κυβικό μέτρο νέφους ($p_s = 0,01$)
- η ημερήσια δυναμικότητα και των δύο διυλιστηρίων είναι ίση με $\bar{x}$=200 λίτρα πετρελαίου
- η δημιουργία νέφους διαφέρει μεταξύ των δύο διυλιστηρίων:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Υποθέσεις Παραδείγματος:

- δυο διυλιστήρια επεξεργασίας αργού πετρελαίου (1 και 2)
- η συνάρτηση ζήτησης για πετρέλαιο είναι πλήρως ελαστική και επομένως η τιμή του σταθερή και ίση με $p_x = 3$ ευρώ/λίτρο
- το οριακό κόστος παραγωγής πετρελαίου είναι σταθερό και ίσο με 2 ευρώ ($MC_x = AC_x = 2$)
- η τοπική κοινωνία αξιολογεί την περιβαλλοντική μόλυνση με 0,01 ευρώ ανα κυβικό μέτρο νέφους ($p_s = 0,01$)
- η ημερήσια δυναμικότητα και των δύο διυλιστηρίων είναι ίση με $\bar{x}$=200 λίτρα πετρελαίου
- η δημιουργία νέφους διαφέρει μεταξύ των δύο διυλιστηρίων:

$$
\begin{aligned}
s_1 &= x_1^2 \\
s_2 &= 0,5x_2^2
\end{aligned}
$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Εάν λοιπόν τα διυλιστήρια δεν λάβουν υπόψη τους την εξωτερικότητα που δημιουργούν, θα παράγουν το σύνολο της δυναμικότητας τους και θα πραγματοποιούν κέρδη ίσα με:

$$\pi_1 = p_x\bar{x} - AC_x\bar{x} = 3 \times 200 - 2 \times 200 = 200$$
$$\pi_2 = p_x\bar{x} - AC_x\bar{x} = 3 \times 200 - 2 \times 200 = 200$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Εάν λοιπόν τα διυλιστήρια δεν λάβουν υπόψη τους την εξωτερικότητα που δημιουργούν, θα παράγουν το σύνολο της δυναμικότητας τους και θα πραγματοποιούν κέρδη ίσα με:

$$\pi_1 = p_x\bar{x} - AC_x\bar{x} = 3 \times 200 - 2 \times 200 = 200$$
$$\pi_2 = p_x\bar{x} - AC_x\bar{x} = 3 \times 200 - 2 \times 200 = 200$$

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης προσδιορίζεται στο σημείο όπου το οριακό κοινωνικό όφελος από τη παραγωγή του πετρελαίου είναι ίσο με το οριακό κοινωνικό κόστος παραγωγής συμπεριλαμβανομένης και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που δημιουργείται.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Εάν λοιπόν τα διυλιστήρια δεν λάβουν υπόψη τους την εξωτερικότητα που δημιουργούν, θα παράγουν το σύνολο της δυναμικότητας τους και θα πραγματοποιούν κέρδη ίσα με:

$$\pi_1 = p_x\bar{x} - AC_x\bar{x} = 3 \times 200 - 2 \times 200 = 200$$
$$\pi_2 = p_x\bar{x} - AC_x\bar{x} = 3 \times 200 - 2 \times 200 = 200$$

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης προσδιορίζεται στο σημείο όπου το οριακό κοινωνικό όφελος από τη παραγωγή του πετρελαίου είναι ίσο με το οριακό κοινωνικό κόστος παραγωγής συμπεριλαμβανομένης και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που δημιουργείται. Επομένως θα πρέπει να ισχύει:

$$\frac{p_x - MC_x}{p_s} = \frac{3-2}{0,01} = 100 \Rightarrow s_1, s_2 = 100$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η οριακή παραγωγή νέφους για κάθε διυλιστήριο ανά λίτρο παραγόμενου πετρελαίου είναι ίση με:

$$\begin{aligned} \frac{\partial s_1}{\partial x_1} &= 2x_1 \\ \frac{\partial s_2}{\partial x_2} &= x_2 \end{aligned}$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η οριακή παραγωγή νέφους για κάθε διυλιστήριο ανά λίτρο παραγόμενου πετρελαίου είναι ίση με:

$$\begin{aligned} \frac{\partial s_1}{\partial x_1} &= 2x_1 \\ \frac{\partial s_2}{\partial x_2} &= x_2 \end{aligned}$$

Δεδομένου ότι και τα δύο διυλιστήρια θα πρέπει να παράγουν μέχρι 100 κυβικά μέτρα νέφους το καθένα, τα άριστα επίπεδα παραγωγής πετρελαίου καθορίζονται:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η οριακή παραγωγή νέφους για κάθε διυλιστήριο ανά λίτρο παραγόμενου πετρελαίου είναι ίση με:

$$\begin{aligned} \frac{\partial s_1}{\partial x_1} &= 2x_1 \\ \frac{\partial s_2}{\partial x_2} &= x_2 \end{aligned}$$

Δεδομένου ότι και τα δύο διυλιστήρια θα πρέπει να παράγουν μέχρι 100 κυβικά μέτρα νέφους το καθένα, τα άριστα επίπεδα παραγωγής πετρελαίου καθορίζονται:

$$100 = 2x_1 \Rightarrow x_1 = 50$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η οριακή παραγωγή νέφους για κάθε διυλιστήριο ανά λίτρο παραγόμενου πετρελαίου είναι ίση με:

$$\begin{aligned} \frac{\partial s_1}{\partial x_1} &= 2x_1 \\ \frac{\partial s_2}{\partial x_2} &= x_2 \end{aligned}$$

Δεδομένου ότι και τα δύο διυλιστήρια θα πρέπει να παράγουν μέχρι 100 κυβικά μέτρα νέφους το καθένα, τα άριστα επίπεδα παραγωγής πετρελαίου καθορίζονται:

$$\begin{aligned} 100 &= 2x_1 \Rightarrow x_1 = 50 \\ 100 &= x_2 \Rightarrow x_2 = 100 \end{aligned}$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η οριακή παραγωγή νέφους για κάθε διυλιστήριο ανά λίτρο παραγόμενου πετρελαίου είναι ίση με:

$$\frac{\partial s_1}{\partial x_1} = 2x_1$$
$$\frac{\partial s_2}{\partial x_2} = x_2$$

Δεδομένου ότι και τα δύο διυλιστήρια θα πρέπει να παράγουν μέχρι 100 κυβικά μέτρα νέφους το καθένα, τα άριστα επίπεδα παραγωγής πετρελαίου καθορίζονται:

$$100 = 2x_1 \Rightarrow x_1 = 50$$
$$100 = x_2 \Rightarrow x_2 = 100$$

Το πιο αποτελεσματικό διυλιστήριο θα παράγει περισσότερο αλλά κανένα από τα δύο δεν θα πρέπει παράγει στο μέγιστο της δυναμικότητας του, $\bar{x} = 200$.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Θεσμική Παρέμβαση

Συγκριτικό Παράδειγμα

Θεσμική Παρέμβαση

θα πρέπει η τοπική κοινότητα να διαμορφώσει θεσμικό πλαίσιο το οποίο θα καθορίζει την συνολική επιτρεπόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση για κάθε διυλιστήριο: x_1=50 και x_2=100 λίτρα.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Θεσμική Παρέμβαση

θα πρέπει η τοπική κοινότητα να διαμορφώσει θεσμικό πλαίσιο το οποίο θα καθορίζει την συνολική επιτρεπόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση για κάθε διυλιστήριο: x_1=50 και x_2=100 λίτρα.

Μειονεκτήματα:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Θεσμική Παρέμβαση

θα πρέπει η τοπική κοινότητα να διαμορφώσει θεσμικό πλαίσιο το οποίο θα καθορίζει την συνολική επιτρεπόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση για κάθε διυλιστήριο: x_1=50 και x_2=100 λίτρα.

Μειονεκτήματα:

- δεν είναι εύκολο να διαμορφωθούν νόμοι οι οποίοι να επιβάλλουν συγκεκριμένη συμπεριφορά στις επιχειρήσεις

Συγκριτικό Παράδειγμα

Θεσμική Παρέμβαση

θα πρέπει η τοπική κοινότητα να διαμορφώσει θεσμικό πλαίσιο το οποίο θα καθορίζει την συνολική επιτρεπόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση για κάθε διυλιστήριο: x_1=50 και x_2=100 λίτρα.

Μειονεκτήματα:

- δεν είναι εύκολο να διαμορφωθούν νόμοι οι οποίοι να επιβάλλουν συγκεκριμένη συμπεριφορά στις επιχειρήσεις
- ο νόμος δεν είναι εύκολο να προσαρμόζεται στις μεταβολές στην τεχνολογία παραγωγής διαχρονικά.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Θεσμική Παρέμβαση

θα πρέπει η τοπική κοινότητα να διαμορφώσει θεσμικό πλαίσιο το οποίο θα καθορίζει την συνολική επιτρεπόμενη ατμοσφαιρική ρύπανση για κάθε διυλιστήριο: x_1=50 και x_2=100 λίτρα.

Μειονεκτήματα:

- δεν είναι εύκολο να διαμορφωθούν νόμοι οι οποίοι να επιβάλλουν συγκεκριμένη συμπεριφορά στις επιχειρήσεις
- ο νόμος δεν είναι εύκολο να προσαρμόζεται στις μεταβολές στην τεχνολογία παραγωγής διαχρονικά.
- εάν ο νόμος δεν μπορεί να προσδιορίζει ακριβώς την παραγωγική δραστηριότητα κάθε διυλιστηρίου ξεχωριστά, η αγορά θα οδηγηθεί σε περαιτέρω αναποτελεσματικότητες.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

θα πρέπει να επιβληθεί ένας ανά μονάδα φόρος στα διυλιστήρια ίσος με $t =$0,01 ευρώ ανά κυβικό μέτρο νέφους το οποίο παράγεται.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

θα πρέπει να επιβληθεί ένας ανά μονάδα φόρος στα διυλιστήρια ίσος με $t =$0,01 ευρώ ανά κυβικό μέτρο νέφους το οποίο παράγεται.

Στην περίπτωση αυτή τα διυλιστήρια θα μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους σύμφωνα με τον επιβαλλόμενο φόρο.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

θα πρέπει να επιβληθεί ένας ανά μονάδα φόρος στα διυλιστήρια ίσος με t =0,01 ευρώ ανά κυβικό μέτρο νέφους το οποίο παράγεται.

Στην περίπτωση αυτή τα διυλιστήρια θα μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους σύμφωνα με τον επιβαλλόμενο φόρο.
Ξεκινώντας από το πρώτο διυλιστήριο:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

θα πρέπει να επιβληθεί ένας ανά μονάδα φόρος στα διυλιστήρια ίσος με $t = 0{,}01$ ευρώ ανά κυβικό μέτρο νέφους το οποίο παράγεται.

Στην περίπτωση αυτή τα διυλιστήρια θα μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους σύμφωνα με τον επιβαλλόμενο φόρο.
Ξεκινώντας από το πρώτο διυλιστήριο:

$$\begin{aligned} \max_{x_1} \pi_1 &= p_x x_1 - AC_x x_1 - ts_1 \\ \text{s.t. } s_1 &= x_1^2 \end{aligned}$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

θα πρέπει να επιβληθεί ένας ανά μονάδα φόρος στα διυλιστήρια ίσος με $t = 0{,}01$ ευρώ ανά κυβικό μέτρο νέφους το οποίο παράγεται.

Στην περίπτωση αυτή τα διυλιστήρια θα μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους σύμφωνα με τον επιβαλλόμενο φόρο.
Ξεκινώντας από το πρώτο διυλιστήριο:

$$\begin{aligned} \max_{x_1} \pi_1 &= p_x x_1 - AC_x x_1 - ts_1 \\ \text{s.t. } s_1 &= x_1^2 \end{aligned}$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

θα πρέπει να επιβληθεί ένας ανά μονάδα φόρος στα διυλιστήρια ίσος με $t = 0{,}01$ ευρώ ανά κυβικό μέτρο νέφους το οποίο παράγεται.

Στην περίπτωση αυτή τα διυλιστήρια θα μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους σύμφωνα με τον επιβαλλόμενο φόρο.
Ξεκινώντας από το πρώτο διυλιστήριο:

$$\begin{aligned} \max_{x_1} \pi_1 &= p_x x_1 - AC_x x_1 - t s_1 \\ \text{s.t. } s_1 &= x_1^2 \end{aligned}$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial x_1} = 0 \Rightarrow p_x - AC_x - 2t x_1 = 3 - 2 - 2 \times 0,01 \times x_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 50$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

Αντίστοιχα για το δεύτερο διυλιστήριο:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

Αντίστοιχα για το δεύτερο διυλιστήριο:

$$\begin{aligned} \max_{x_2} \pi_2 &= p_x x_2 - AC_x x_2 - ts_2 \\ \text{s.t. } s_2 &= 0,5x_2^2 \end{aligned}$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

Αντίστοιχα για το δεύτερο διυλιστήριο:

$$\begin{aligned} \max_{x_2} \pi_2 &= p_x x_2 - AC_x x_2 - ts_2 \\ \text{s.t. } s_2 &= 0,5x_2^2 \end{aligned}$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

Αντίστοιχα για το δεύτερο διυλιστήριο:

$$\begin{aligned} \max_{x_2} \pi_2 &= p_x x_2 - AC_x x_2 - ts_2 \\ \text{s.t. } s_2 &= 0,5x_2^2 \end{aligned}$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial x_2} = 0 \Rightarrow p_x - AC_x - tx_2 = 3 - 2 - 0,01 \times x_2 = 0 \Rightarrow x_2 = 100$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Λύση του Pigou

Αντίστοιχα για το δεύτερο διυλιστήριο:

$$\begin{aligned} \max_{x_2} \pi_2 &= p_x x_2 - AC_x x_2 - t s_2 \\ \text{s.t. } s_2 &= 0,5 x_2^2 \end{aligned}$$

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial x_2} = 0 \Rightarrow p_x - AC_x - t x_2 = 3 - 2 - 0,01 \times x_2 = 0 \Rightarrow x_2 = 100$$

Εάν υποθέσουμε όμως ότι το οριακό κοινωνικό κόστος από την ρύπανση της ατμόσφαιρας δεν είναι σταθερό, τότε ο προσδιορισμός του ανά μονάδα φόρου δεν είναι τόσο απλός όσο φαίνεται στο παραπάνω παράδειγμα.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

$$s_1 = x_1^2$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

$$s_1 = x_1^2 \qquad \Rightarrow s_1 = 50^2 = 2.500$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

$$\begin{aligned} s_1 &= x_1^2 \qquad \Rightarrow s_1 = 50^2 = 2.500 \\ s_2 &= 0,5x_2^2 \end{aligned}$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

$$\left.\begin{array}{ll} s_1 = x_1^2 & \Rightarrow s_1 = 50^2 = 2.500 \\ s_2 = 0,5x_2^2 & \Rightarrow s_2 = 0,5 \times 100^2 = 5.000 \end{array}\right\}$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

$$\left.\begin{array}{ll} s_1 = x_1^2 & \Rightarrow s_1 = 50^2 = 2.500 \\ s_2 = 0,5x_2^2 & \Rightarrow s_2 = 0,5 \times 100^2 = 5.000 \end{array}\right\} \Rightarrow s_1 + s_2 = 7.500$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

$$\left.\begin{array}{ll} s_1 = x_1^2 & \Rightarrow s_1 = 50^2 = 2.500 \\ s_2 = 0,5x_2^2 & \Rightarrow s_2 = 0,5 \times 100^2 = 5.000 \end{array}\right\} \Rightarrow s_1 + s_2 = 7.500$$

Η τοπική κυβέρνηση μπορεί επομένως να εκδόσει άδειες ρύπανσης της ατμόσφαιρας ενός κυβικού μέτρου η κάθε μία μέχρι το ποσό των 7.500 κυβικών μέτρων νέφους.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Το άριστο επίπεδο ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι

$$\left.\begin{array}{ll} s_1 = x_1^2 & \Rightarrow s_1 = 50^2 = 2.500 \\ s_2 = 0,5x_2^2 & \Rightarrow s_2 = 0,5 \times 100^2 = 5.000 \end{array}\right\} \Rightarrow s_1 + s_2 = 7.500$$

Η τοπική κυβέρνηση μπορεί επομένως να εκδόσει άδειες ρύπανσης της ατμόσφαιρας ενός κυβικού μέτρου η κάθε μία μέχρι το ποσό των 7.500 κυβικών μέτρων νέφους.
Οι άδειες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον κάτοχο τους είτε για να παράγουν πετρέλαιο και επομένως να επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα με 7.500 κυβικά μέτρα νέφους είτε να πουληθούν στο άλλο διυλιστήριο έναντι κάποιου αντίτιμου.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Εάν όλες οι άδειες εκχωρηθούν στο διυλιστήριο 2, τότε αυτό έχει τις ακόλουθες επιλογές:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Εάν όλες οι άδειες εκχωρηθούν στο διυλιστήριο 2, τότε αυτό έχει τις ακόλουθες επιλογές:

- να παράγει $x_2 =$122,5 λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα ακριβώς με 7.500 κυβικά μέτρα νέφους:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Εάν όλες οι άδειες εκχωρηθούν στο διυλιστήριο 2, τότε αυτό έχει τις ακόλουθες επιλογές:

- να παράγει $x_2 =$122,5 λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα ακριβώς με 7.500 κυβικά μέτρα νέφους:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 7.500 = 0,5x_2^2 \Rightarrow x_2 = 122,5$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Εάν όλες οι άδειες εκχωρηθούν στο διυλιστήριο 2, τότε αυτό έχει τις ακόλουθες επιλογές:

- να παράγει $x_2 =$122,5 λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα ακριβώς με 7.500 κυβικά μέτρα νέφους:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 7.500 = 0,5x_2^2 \Rightarrow x_2 = 122,5$$

και πραγματοποιώντας κέρδη:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Εάν όλες οι άδειες εκχωρηθούν στο διυλιστήριο 2, τότε αυτό έχει τις ακόλουθες επιλογές:

- να παράγει x_2 =122,5 λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας την ατμόσφαιρα ακριβώς με 7.500 κυβικά μέτρα νέφους:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 7.500 = 0,5x_2^2 \Rightarrow x_2 = 122,5$$

  και πραγματοποιώντας κέρδη:

$$\pi_2 = p_x x_2 - AC_x x_2 \Rightarrow \pi_2 = 3 \times 122,5 - 2 \times 122,5 = 122,5$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- να εκχωρήσει όλες τις άδειες που έχει στην κατοχή του στο διυλιστήριο 1 έναντι ενός αντιτίμου.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- να εκχωρήσει όλες τις άδειες που έχει στην κατοχή του στο διυλιστήριο 1 έναντι ενός αντιτίμου. Στην περίπτωση αυτή το πρώτο διυλιστήριο θα μπορούσε χρησιμοποιώντας όλες τις άδειες αυτές να παράγει $x_1 = 86{,}6$ λίτρα πετρελαίου:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- να εκχωρήσει όλες τις άδειες που έχει στην κατοχή του στο διυλιστήριο 1 έναντι ενός αντιτίμου. Στην περίπτωση αυτή το πρώτο διυλιστήριο θα μπορούσε χρησιμοποιώντας όλες τις άδειες αυτές να παράγει x_1 =86,6 λίτρα πετρελαίου:

$$s_1 = x_1^2 \Rightarrow 7.500 = x_1^2 \Rightarrow x_1 = 86,6$$

και πραγματοποιώντας κέρδη:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- να εκχωρήσει όλες τις άδειες που έχει στην κατοχή του στο διυλιστήριο 1 έναντι ενός αντιτίμου. Στην περίπτωση αυτή το πρώτο διυλιστήριο θα μπορούσε χρησιμοποιώντας όλες τις άδειες αυτές να παράγει x_1 =86,6 λίτρα πετρελαίου:

$$s_1 = x_1^2 \Rightarrow 7.500 = x_1^2 \Rightarrow x_1 = 86,6$$

και πραγματοποιώντας κέρδη:

$$\pi_1 = p_x x_1 - AC_x x_1 \Rightarrow \pi_1 = 3 \times 86,6 - 2 \times 86,6 = 86,6$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- να εκχωρήσει όλες τις άδειες που έχει στην κατοχή του στο διυλιστήριο 1 έναντι ενός αντιτίμου. Στην περίπτωση αυτή το πρώτο διυλιστήριο θα μπορούσε χρησιμοποιώντας όλες τις άδειες αυτές να παράγει x_1 =86,6 λίτρα πετρελαίου:

$$s_1 = x_1^2 \Rightarrow 7.500 = x_1^2 \Rightarrow x_1 = 86,6$$

και πραγματοποιώντας κέρδη:

$$\pi_1 = p_x x_1 - AC_x x_1 \Rightarrow \pi_1 = 3 \times 86,6 - 2 \times 86,6 = 86,6$$

Επομένως το διυλιστήριο 1 είναι διατεθιμένο να καταβάλλει μέχρι 86,6 ευρώ για να αγοράσει τις άδειες.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- να εκχωρήσει όλες τις άδειες που έχει στην κατοχή του στο διυλιστήριο 1 έναντι ενός αντιτίμου. Στην περίπτωση αυτή το πρώτο διυλιστήριο θα μπορούσε χρησιμοποιώντας όλες τις άδειες αυτές να παράγει $x_1 =$86,6 λίτρα πετρελαίου:

$$s_1 \;=\; x_1^2 \Rightarrow 7.500 = x_1^2 \Rightarrow x_1 = 86,6$$

και πραγματοποιώντας κέρδη:

$$\pi_1 \;=\; p_x x_1 - AC_x x_1 \Rightarrow \pi_1 = 3 \times 86,6 - 2 \times 86,6 = 86,6$$

Επομένως το διυλιστήριο 1 είναι διατεθιμένο να καταβάλλει μέχρι 86,6 ευρώ για να αγοράσει τις άδειες.

Τα κέρδη επομένως του δεύτερου διυλιστηρίου, εάν το διυλιστήριο 1 καταβάλλει το μέγιστο αντίτιμο, θα ήταν ίσα με $\pi_2 = 86,6$ ευρώ.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- Τέλος, θα μπορούσε να παράγει μόνο $x_2 = 100$ λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας κατά 5.000 κυβικά μέτρα νέφους την ατμόσφαιρα:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- Τέλος, θα μπορούσε να παράγει μόνο $x_2 = 100$ λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας κατά 5.000 κυβικά μέτρα νέφους την ατμόσφαιρα:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 5.000 = 0,5 \times x_2^2 \Rightarrow x_2 = 100$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- Τέλος, θα μπορούσε να παράγει μόνο $x_2 = 100$ λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας κατά 5.000 κυβικά μέτρα νέφους την ατμόσφαιρα:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 5.000 = 0,5 \times x_2^2 \Rightarrow x_2 = 100$$

πραγματοποιώντας κέρδη:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- Τέλος, θα μπορούσε να παράγει μόνο x_2 =100 λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας κατά 5.000 κυβικά μέτρα νέφους την ατμόσφαιρα:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 5.000 = 0,5 \times x_2^2 \Rightarrow x_2 = 100$$

πραγματοποιώντας κέρδη:

$$\pi_2 = p_x x_2 - AC_x x_2 \Rightarrow \pi_2 = 3 \times 100 - 2 \times 100 = 100$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- Τέλος, θα μπορούσε να παράγει μόνο $x_2 = 100$ λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας κατά 5.000 κυβικά μέτρα νέφους την ατμόσφαιρα:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 5.000 = 0,5 \times x_2^2 \Rightarrow x_2 = 100$$

πραγματοποιώντας κέρδη:

$$\pi_2 = p_x x_2 - AC_x x_2 \Rightarrow \pi_2 = 3 \times 100 - 2 \times 100 = 100$$

και να παραχωρήσει τις υπόλοιπες 2.500 άδειες στο πρώτο διυλιστήριο το οποίο θα παράγει:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- Τέλος, θα μπορούσε να παράγει μόνο $x_2 = 100$ λίτρα πετρελαίου ρυπαίνοντας κατά 5.000 κυβικά μέτρα νέφους την ατμόσφαιρα:

$$s_2 = 0,5x_2^2 \Rightarrow 5.000 = 0,5 \times x_2^2 \Rightarrow x_2 = 100$$

πραγματοποιώντας κέρδη:

$$\pi_2 = p_x x_2 - AC_x x_2 \Rightarrow \pi_2 = 3 \times 100 - 2 \times 100 = 100$$

και να παραχωρήσει τις υπόλοιπες 2.500 άδειες στο πρώτο διυλιστήριο το οποίο θα παράγει:

$$s_1 = x_1^2 \Rightarrow 2.500 = x_1^2 \Rightarrow x_1 = 50$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- πραγματοποιόντας με τη σειρά του κέρδη ίσα με:

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- πραγματοποιόντας με τη σειρά του κέρδη ίσα με:

$$\pi_1 = p_x x_1 - AC_x x_1 \Rightarrow \pi_1 = 3 \times 50 - 2 \times 50 = 50$$

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- πραγματοποιόντας με τη σειρά του κέρδη ίσα με:

$$\pi_1 = p_x x_1 - AC_x x_1 \Rightarrow \pi_1 = 3 \times 50 - 2 \times 50 = 50$$

Αν υποθέσουμε ότι το διυλιστήριο 1 καταβάλλει το μέγιστο αντίτιμο τα συνολικά κέρδη για το διυλιστήριο 2 θα είναι $\pi_2 + T_1 = 100 + 50 =$150 ευρώ.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

- πραγματοποιόντας με τη σειρά του κέρδη ίσα με:

$$\pi_1 = p_x x_1 - AC_x x_1 \Rightarrow \pi_1 = 3 \times 50 - 2 \times 50 = 50$$

Αν υποθέσουμε ότι το διυλιστήριο 1 καταβάλλει το μέγιστο αντίτιμο τα συνολικά κέρδη για το διυλιστήριο 2 θα είναι $\pi_2 + T_1 = 100 + 50 =$150 ευρώ.

Τέλος, το διυλιστήριο 2 θα μπορούσε να επιλέξει την πώληση οποιασδήποτε ποσότητας στο διυλιστήριο 1, αλλά μόνο πουλώντας 2.500 άδειες θα αποκομίσει τα μέγιστα συνολικά κέρδη.

Συγκριτικό Παράδειγμα

Η Προσέγγιση του Coase

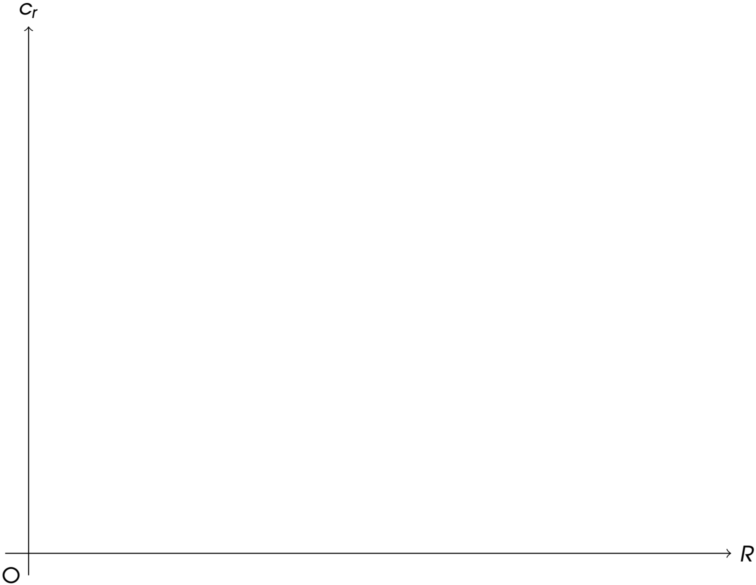
- πραγματοποιόντας με τη σειρά του κέρδη ίσα με:

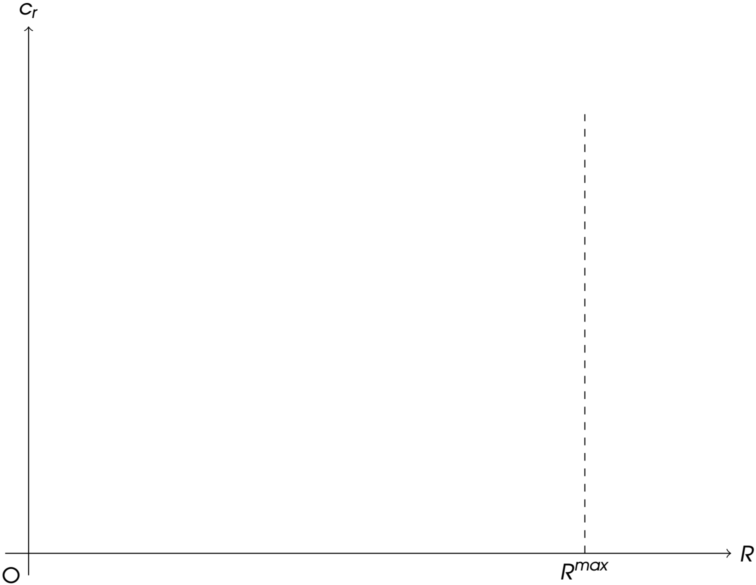
$$\pi_1 \;=\; p_x x_1 - AC_x x_1 \Rightarrow \pi_1 = 3 \times 50 - 2 \times 50 = 50$$

Αν υποθέσουμε ότι το διυλιστήριο 1 καταβάλλει το μέγιστο αντίτιμο τα συνολικά κέρδη για το διυλιστήριο 2 θα είναι $\pi_2 + T_1 = 100 + 50 =$150 ευρώ.

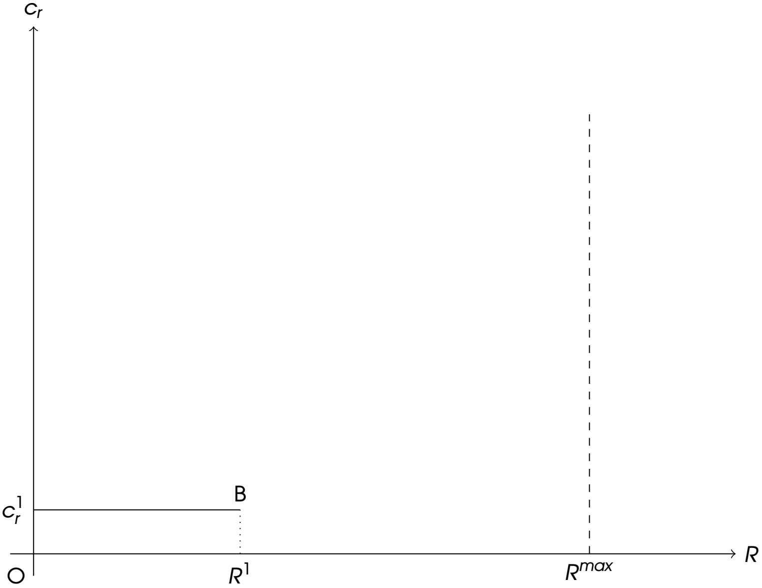
Τέλος, το διυλιστήριο 2 θα μπορούσε να επιλέξει την πώληση οποιασδήποτε ποσότητας στο διυλιστήριο 1, αλλά μόνο πουλώντας 2.500 άδειες θα αποκομίσει τα μέγιστα συνολικά κέρδη.

Στο ίδιο αποτέλεσμα θα καταλήγαμε εάν οι άδειες αρχικά είχαν εκχωρηθεί στο λιγότερο αποτελεσματικό διυλιστήριο 1.

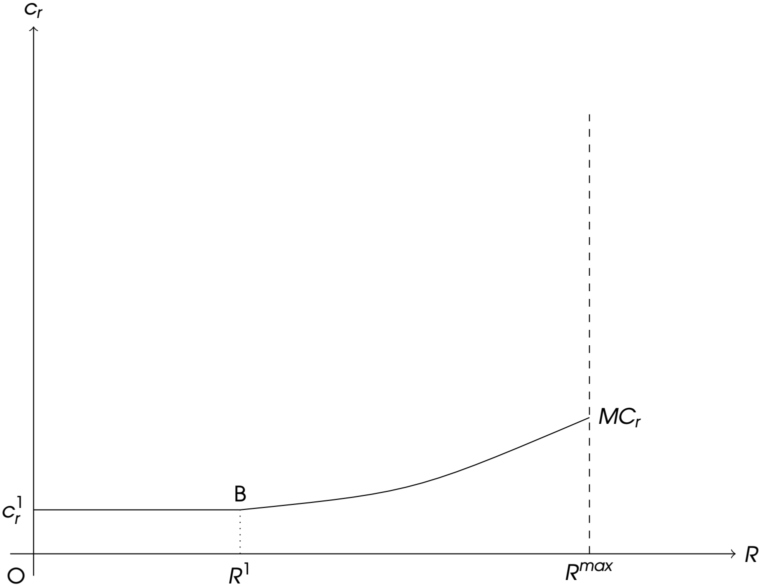

c_r
R
O

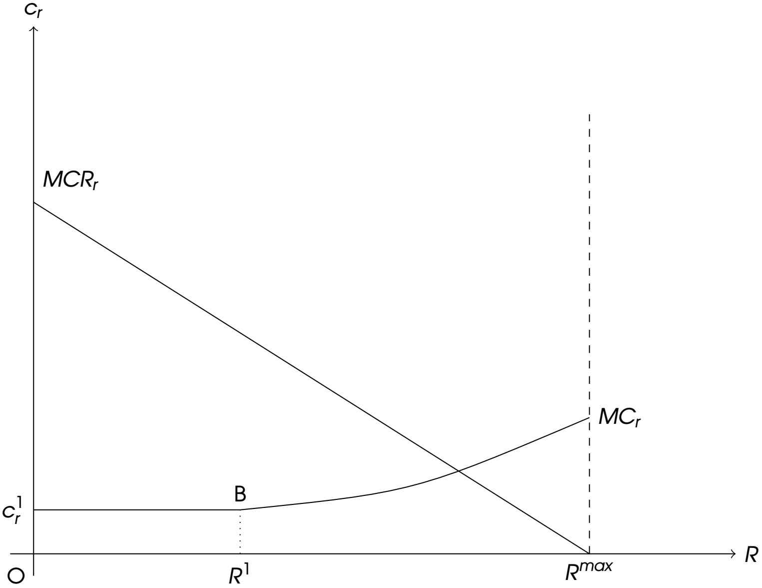


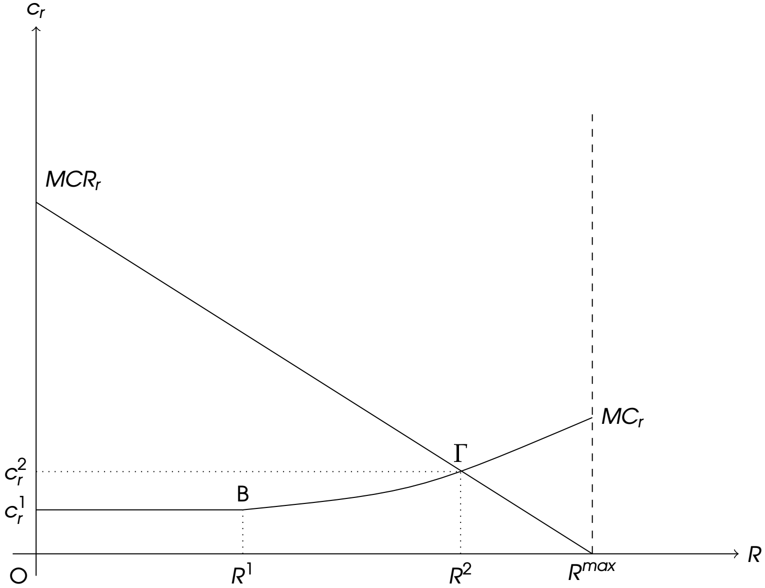
c_r
R
R^{max}
O

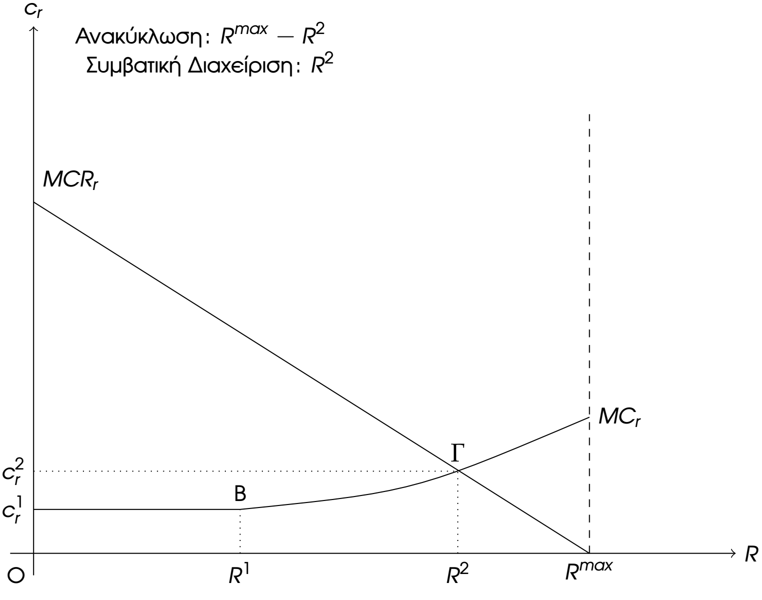


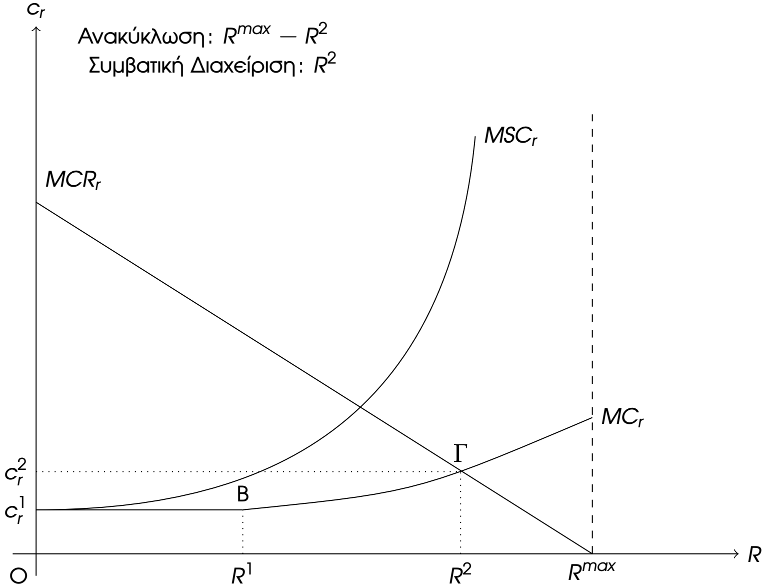
c_r
c_r^1
B
O
R^1
R^{max}
R

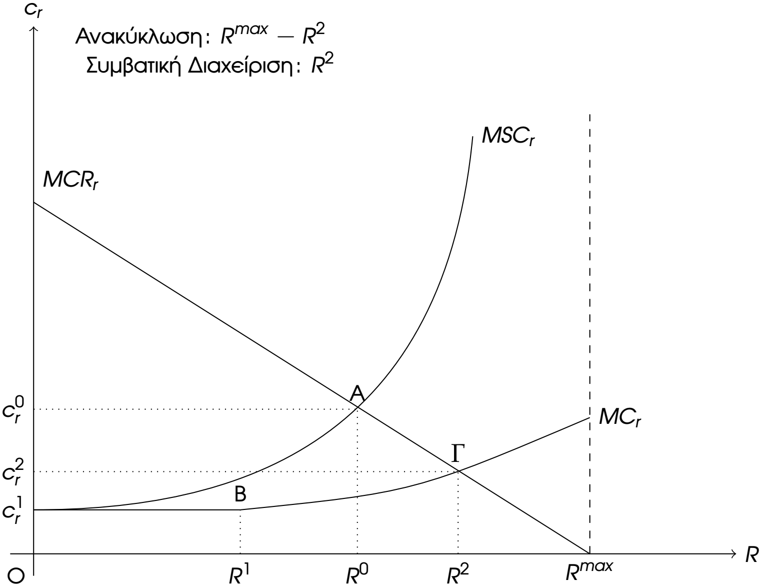

c_r
MC_r
B
c_r^1
O
R^1
R^{max}
R

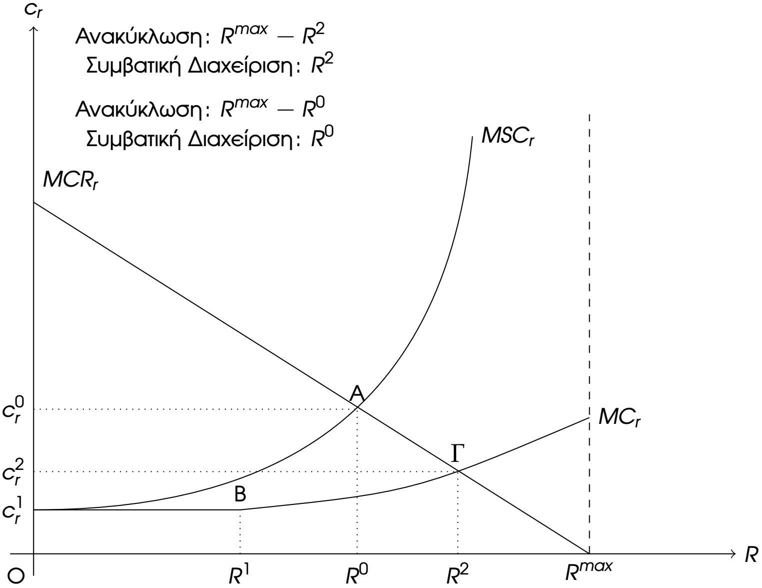

c_r
MCR_r
MC_r
B
c_r^1
O
R^1
R^{max}
R

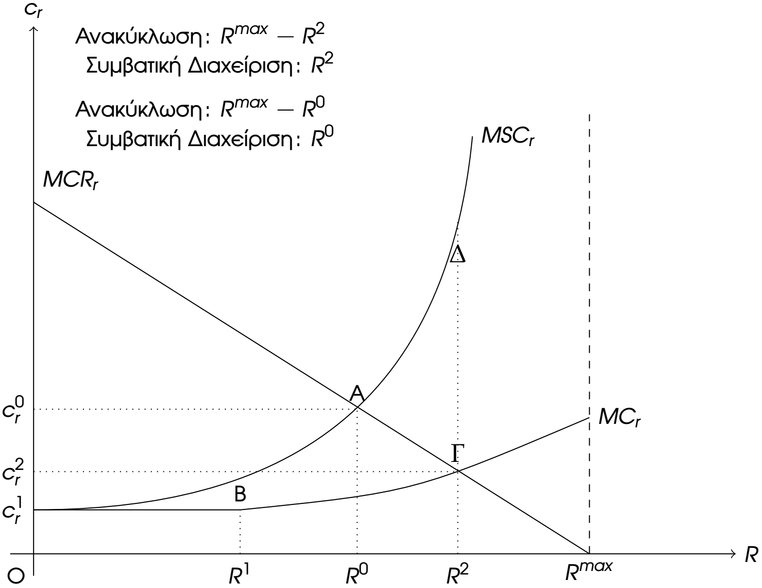

c_r
MCR_r
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
R
O
R^1
R^2
R^{max}

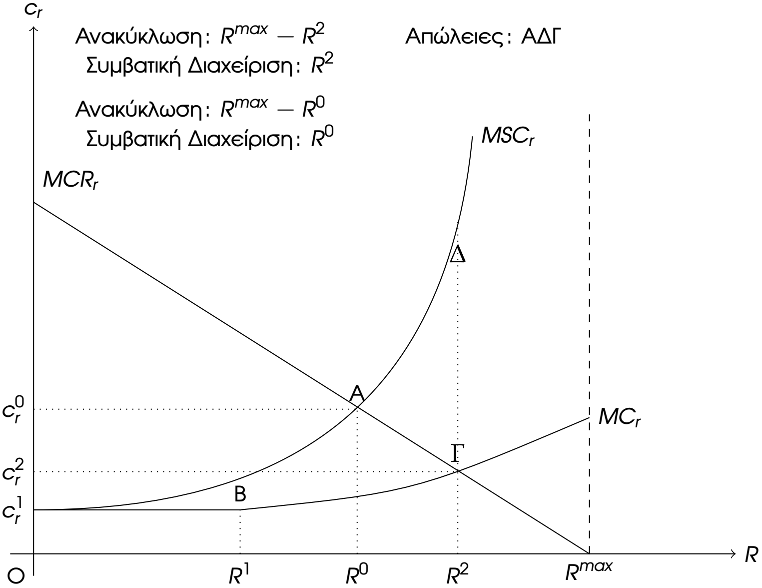

c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Συμβατική Διαχείριση: R^2
MCR_r
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
R
O
R^1
R^2
R^{max}

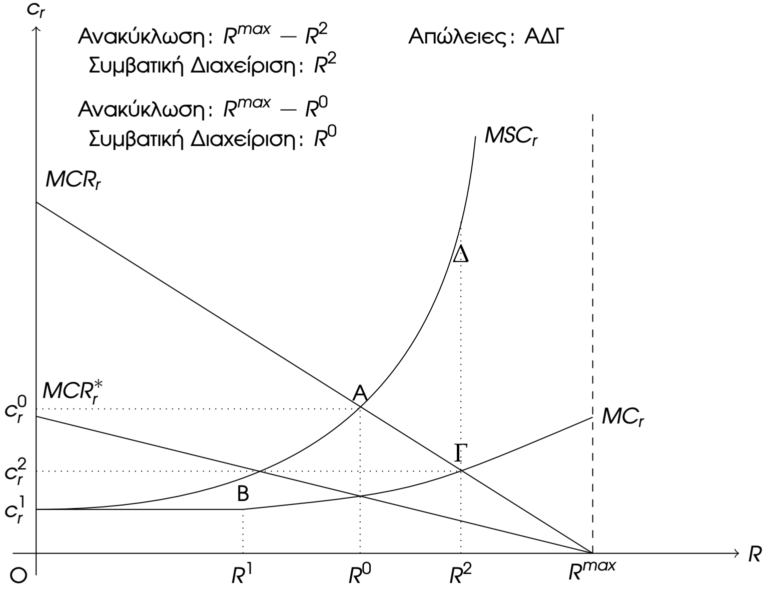

c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Συμβατική Διαχείριση: R^2
MSC_r
MCR_r
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
O
R^1
R^2
R^{max}
R

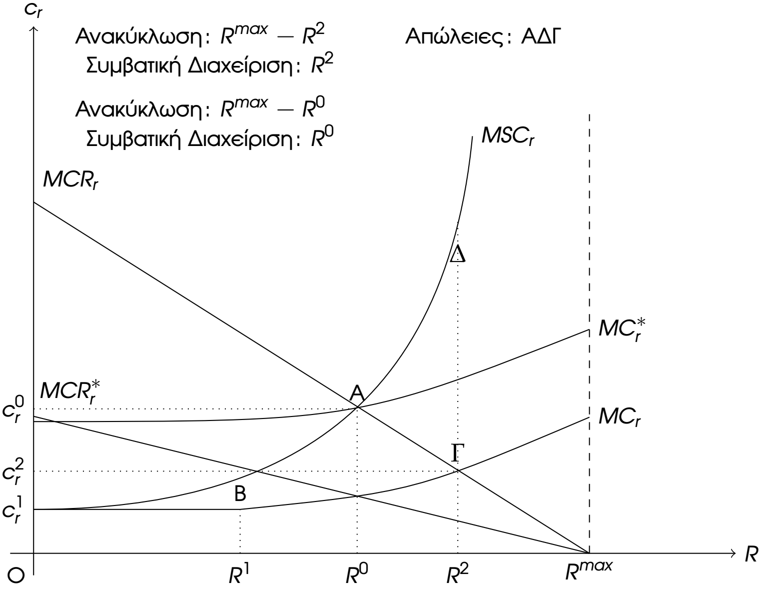

c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Συμβατική Διαχείριση: R^2
MSC_r
MCR_r
A
c_r^0
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
R
O
R^1
R^0
R^2
R^{max}


c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Συμβατική Διαχείριση: R^2
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^0$
Συμβατική Διαχείριση: R^0
MSC_r
MCR_r
A
c_r^0
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
O
R^1
R^0
R^2
R^{max}
R


c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Συμβατική Διαχείριση: R^2
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^0$
Συμβατική Διαχείριση: R^0
MSC_r
MCR_r
Δ
A
c_r^0
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
O
R^1
R^0
R^2
R^{max}
R


c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Απώλειες: ΑΔΓ
Συμβατική Διαχείριση: R^2
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^0$
Συμβατική Διαχείριση: R^0
MSC_r
MCR_r
Δ
A
c_r^0
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
R
O
R^1
R^0
R^2
R^{max}


c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Απώλειες: ΑΔΓ
Συμβατική Διαχείριση: R^2
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^0$
Συμβατική Διαχείριση: R^0
MSC_r
MCR_r
Δ
MCR_r^*
A
c_r^0
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
R
O
R^1
R^0
R^2
R^{max}


c_r
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^2$
Συμβατική Διαχείριση: R^2
Απώλειες: ΑΔΓ
Ανακύκλωση: $R^{max} - R^0$
Συμβατική Διαχείριση: R^0
MSC_r
MCR_r
Δ
MC_r^*
MCR_r^*
A
c_r^0
MC_r
Γ
c_r^2
B
c_r^1
O
R^1
R^0
R^2
R^{max}
R

Υποθέσεις Υποδείγματος

Υποθέσεις Υποδείγματος

- η συμβολαιακή γεωργία περιλαμβάνει ένα είδος συμβολαίου μεταξύ του ιδιοκτήτη της αγροτικής γης και του γεωργού ως προς τη χρήση της

Υποθέσεις Υποδείγματος

- η συμβολαιακή γεωργία περιλαμβάνει ένα είδος συμβολαίου μεταξύ του ιδιοκτήτη της αγροτικής γης και του γεωργού ως προς τη χρήση της
- ο γαιοκτήμονας έχει στην κατοχή του μία συγκεκριμένη έκταση γεωργικής γης, έστω k την οποία επιθυμεί να νοικιάσει

Υποθέσεις Υποδείγματος

- η συμβολαιακή γεωργία περιλαμβάνει ένα είδος συμβολαίου μεταξύ του ιδιοκτήτη της αγροτικής γης και του γεωργού ως προς τη χρήση της
- ο γαιοκτήμονας έχει στην κατοχή του μία συγκεκριμένη έκταση γεωργικής γης, έστω k την οποία επιθυμεί να νοικιάσει
- ο γεωργός νοικιάζει την γεωργική γή και ως αντίτιμο (r) καταβάλλει σε αυτόν ένα μέρος από το παραγόμενο γεωργικό προϊόν

Υποθέσεις Υποδείγματος

- η συμβολαιακή γεωργία περιλαμβάνει ένα είδος συμβολαίου μεταξύ του ιδιοκτήτη της αγροτικής γης και του γεωργού ως προς τη χρήση της
- ο γαιοκτήμονας έχει στην κατοχή του μία συγκεκριμένη έκταση γεωργικής γης, έστω k την οποία επιθυμεί να νοικιάσει
- ο γεωργός νοικιάζει την γεωργική γή και ως αντίτιμο (r) καταβάλλει σε αυτόν ένα μέρος από το παραγόμενο γεωργικό προϊόν
- οι γεωργοί μπορούν είτε να καλλιεργήσουν την γη νοικιάζοντας της από τον ιδιοκτήτη της ή να απασχοληθούν σε κάποιον άλλον κλάδο οικονομικής δραστηριότητας με σταθερό ημερομίσθιο w

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής κάθε γεωργού δίνεται:

$$x_i = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \quad \forall i = 1, \ldots, m$$

όπου k/m είναι το μερίδιο της γεωργικής γης το οποίο νοικιάζει κάθε γεωργός και ℓ_i είναι η εργασία του i γεωργού στην αγροτική παραγωγή.

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής κάθε γεωργού δίνεται:

$$x_i = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \quad \forall i = 1, \ldots, m$$

όπου k/m είναι το μερίδιο της γεωργικής γης το οποίο νοικιάζει κάθε γεωργός και ℓ_i είναι η εργασία του i γεωργού στην αγροτική παραγωγή.
Ο ιδιοκτήτης της γης επιθυμεί την μεγιστοποίηση της προσόδου του:

$$TR = mrx_i$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής κάθε γεωργού δίνεται:

$$x_i = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \quad \forall i = 1, \dots, m$$

όπου k/m είναι το μερίδιο της γεωργικής γης το οποίο νοικιάζει κάθε γεωργός και ℓ_i είναι η εργασία του i γεωργού στην αγροτική παραγωγή.
Ο ιδιοκτήτης της γης επιθυμεί την μεγιστοποίηση της προσόδου του:

$$TR = mrx_i$$

Όμως το ποσοστό του γεωργικού προϊόντος το οποίο θα λάβουν οι γεωργοί, δεν μπορεί να είναι χαμηλότερο από το ημερομίσθιο, w.

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής κάθε γεωργού δίνεται:

$$x_i = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \quad \forall i = 1, \ldots, m$$

όπου k/m είναι το μερίδιο της γεωργικής γης το οποίο νοικιάζει κάθε γεωργός και ℓ_i είναι η εργασία του i γεωργού στην αγροτική παραγωγή.
Ο ιδιοκτήτης της γης επιθυμεί την μεγιστοποίηση της προσόδου του:

$$TR = mrx_i$$

Όμως το ποσοστό του γεωργικού προϊόντος το οποίο θα λάβουν οι γεωργοί, δεν μπορεί να είναι χαμηλότερο από το ημερομίσθιο, w. Επομένως,

$$\begin{aligned} \max_{m,r,\ell_i} TR &= mrf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \\ \text{s.t. } w\ell_i &= (1-r)\, f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής κάθε γεωργού δίνεται:

$$x_i = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \quad \forall i = 1, \ldots, m$$

όπου k/m είναι το μερίδιο της γεωργικής γης το οποίο νοικιάζει κάθε γεωργός και ℓ_i είναι η εργασία του i γεωργού στην αγροτική παραγωγή.
Ο ιδιοκτήτης της γης επιθυμεί την μεγιστοποίηση της προσόδου του:

$$TR = mrx_i$$

Όμως το ποσοστό του γεωργικού προϊόντος το οποίο θα λάβουν οι γεωργοί, δεν μπορεί να είναι χαμηλότερο από το ημερομίσθιο, w. Επομένως,

$$\begin{aligned} \max_{m,r,\ell_i} TR &= mrf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \\ \text{s.t. } w\ell_i &= (1-r)\, f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) \Rightarrow rf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial TR}{\partial m} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\frac{\partial TR}{\partial m} = 0 \quad \Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{\partial(k/m)}{\partial m} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial TR}{\partial m} = 0 \quad &\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{\partial (k/m)}{\partial m} = 0 \\
&\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\left(-\frac{k}{m^2}\right) = 0
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial TR}{\partial m} = 0 \quad & \Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{\partial(k/m)}{\partial m} = 0 \\
& \Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\left(-\frac{k}{m^2}\right) = 0 \\
& \Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - \frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{k}{m} = 0
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial TR}{\partial m} = 0 \quad &\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{\partial(k/m)}{\partial m} = 0 \\
&\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\left(-\frac{k}{m^2}\right) = 0 \\
&\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - \frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{k}{m} = 0 \\
&\Rightarrow \quad \boxed{f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k\frac{k}{m} = 0} \qquad (6)
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial TR}{\partial m} = 0 \quad &\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{\partial(k/m)}{\partial m} = 0 \\
&\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\left(-\frac{k}{m^2}\right) = 0 \\
&\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - \frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{k}{m} = 0 \\
&\Rightarrow \quad \boxed{f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k\frac{k}{m} = 0} \qquad (6)
\end{aligned}$$

$$\frac{\partial TR}{\partial \ell_i} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας τον περιορισμό στην αντικειμενική συνάρτηση:

$$\max_{m,\ell_i} TR = m\left[f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i\right] \tag{5}$$

Οι συνθηκες πρώτης τάξης για μέγιστο:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial TR}{\partial m} = 0 \quad &\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{\partial(k/m)}{\partial m} = 0 \\
&\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i + m\frac{\partial f_x}{\partial k/m}\left(-\frac{k}{m^2}\right) = 0 \\
&\Rightarrow \quad f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - \frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{k}{m} = 0 \\
&\Rightarrow \quad \boxed{f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k\frac{k}{m} = 0} \qquad (6) \\
\frac{\partial TR}{\partial \ell_i} = 0 \quad &\Rightarrow \quad m\left[\frac{\partial f_x}{\partial \ell_i} - w\right] = 0 \Rightarrow \boxed{MP_x^\ell = w} \qquad (7)
\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας την (7) στην (6) προκύπτει:

$$\left.\begin{array}{l} f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k \frac{k}{m} = 0 \\ MP_x^\ell = w \end{array}\right\}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας την (7) στην (6) προκύπτει:

$$\left.\begin{array}{l} f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k \frac{k}{m} = 0 \\ MP_x^\ell = w \end{array}\right\} \Rightarrow f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = MP_x^\ell \ell_i + MP_x^k \frac{k}{m}$$

δηλαδή, το οριακό προϊόν της γης επί την ποσότητα της καλλιεργούμενης γης συν το οριακό προϊόν της εργασίας επί την ποσότητα της εργασίας είναι ίσο με την συνολική παραγωγή της γεωργικής εκμετάλλευσης.

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας την (7) στην (6) προκύπτει:

$$\left.\begin{array}{l} f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k \frac{k}{m} = 0 \\ MP_x^\ell = w \end{array}\right\} \Rightarrow f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = MP_x^\ell \ell_i + MP_x^k \frac{k}{m}$$

δηλαδή, το οριακό προϊόν της γης επί την ποσότητα της καλλιεργούμενης γης συν το οριακό προϊόν της εργασίας επί την ποσότητα της εργασίας είναι ίσο με την συνολική παραγωγή της γεωργικής εκμετάλλευσης.

Από τις σχέσεις (5) και (6) προκύπτει ότι το ποσοστό του γεωργικού προϊόντος το οποίο καρπώνεται ο γαιοκτήμονας είναι ίσο με:

$$\left.\begin{array}{l} rf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i \\ f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i = MP_x^k \frac{k}{m} \end{array}\right\}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας την (7) στην (6) προκύπτει:

$$\left.\begin{array}{l} f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k \frac{k}{m} = 0 \\ MP_x^\ell = w \end{array}\right\} \Rightarrow f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = MP_x^\ell \ell_i + MP_x^k \frac{k}{m}$$

δηλαδή, το οριακό προϊόν της γης επί την ποσότητα της καλλιεργούμενης γης συν το οριακό προϊόν της εργασίας επί την ποσότητα της εργασίας είναι ίσο με την συνολική παραγωγή της γεωργικής εκμετάλλευσης.
Από τις σχέσεις (5) και (6) προκύπτει ότι το ποσοστό του γεωργικού προϊόντος το οποίο καρπώνεται ο γαιοκτήμονας είναι ίσο με:

$$\left.\begin{array}{l} rf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i \\ f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i = MP_x^k \frac{k}{m} \end{array}\right\} \Rightarrow rf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = MP_x^k \frac{k}{m}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Αντικαθιστώντας την (7) στην (6) προκύπτει:

$$\left.\begin{array}{l} f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i - MP_x^k \frac{k}{m} = 0 \\ MP_x^\ell = w \end{array}\right\} \Rightarrow f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = MP_x^\ell \ell_i + MP_x^k \frac{k}{m}$$

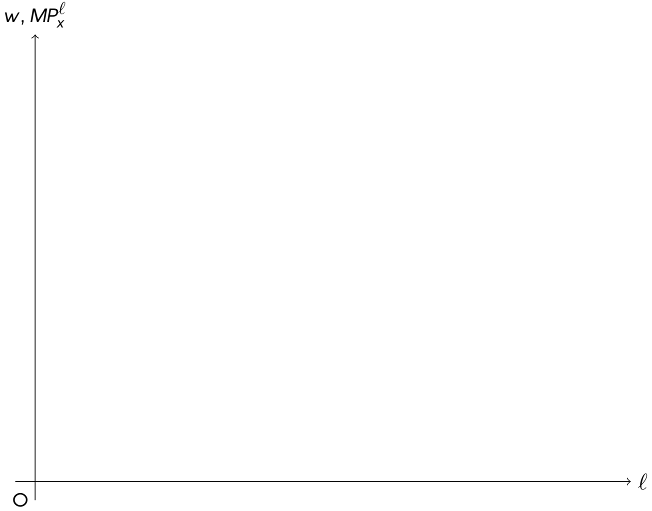
δηλαδή, το οριακό προϊόν της γης επί την ποσότητα της καλλιεργούμενης γης συν το οριακό προϊόν της εργασίας επί την ποσότητα της εργασίας είναι ίσο με την συνολική παραγωγή της γεωργικής εκμετάλλευσης.
Από τις σχέσεις (5) και (6) προκύπτει ότι το ποσοστό του γεωργικού προϊόντος το οποίο καρπώνεται ο γαιοκτήμονας είναι ίσο με:

$$\left.\begin{array}{l} rf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i \\ f_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) - w\ell_i = MP_x^k \frac{k}{m} \end{array}\right\} \Rightarrow rf_x\left(\ell_i, \frac{k}{m}\right) = MP_x^k \frac{k}{m} \Rightarrow \boxed{r = \frac{\partial f_x}{\partial k/m}\frac{k/m}{x}}$$

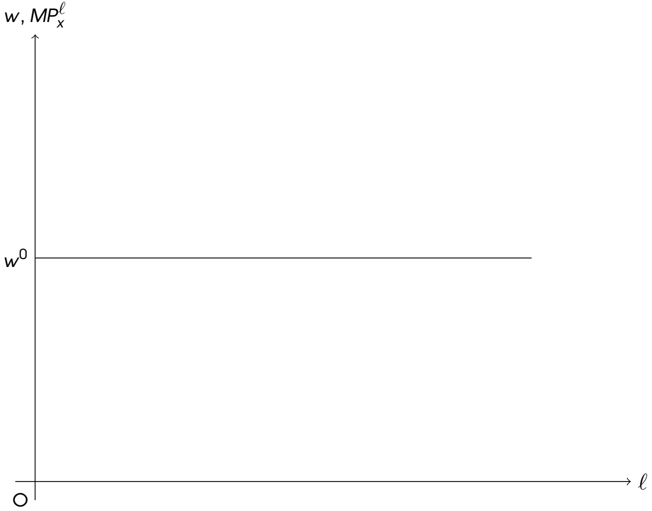
την ελαστικότητα προϊόντος της γεωργικής γής που έχει στην κατοχή του.

Διαγραμματική Ανάλυση

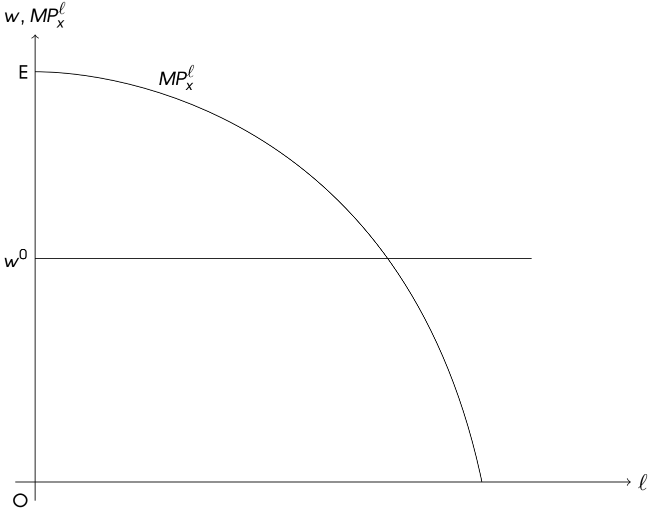
Διαγραμματική Ανάλυση



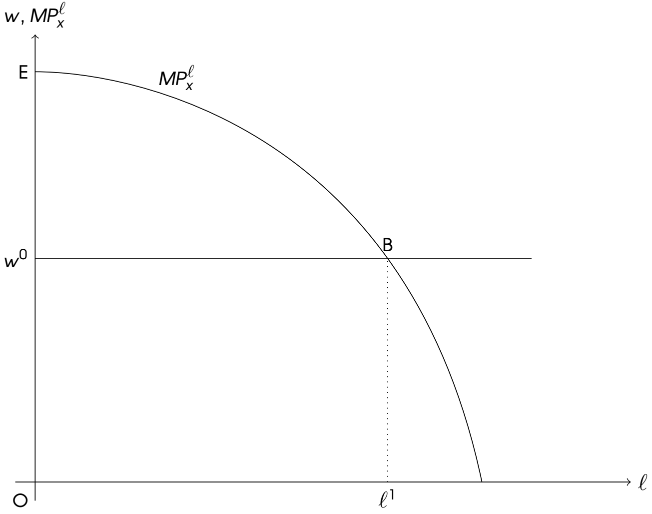
Διαγραμματική Ανάλυση



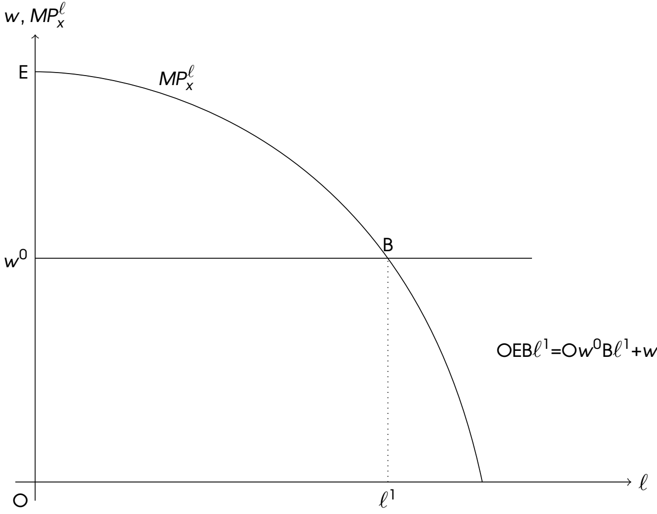
Διαγραμματική Ανάλυση



Διαγραμματική Ανάλυση

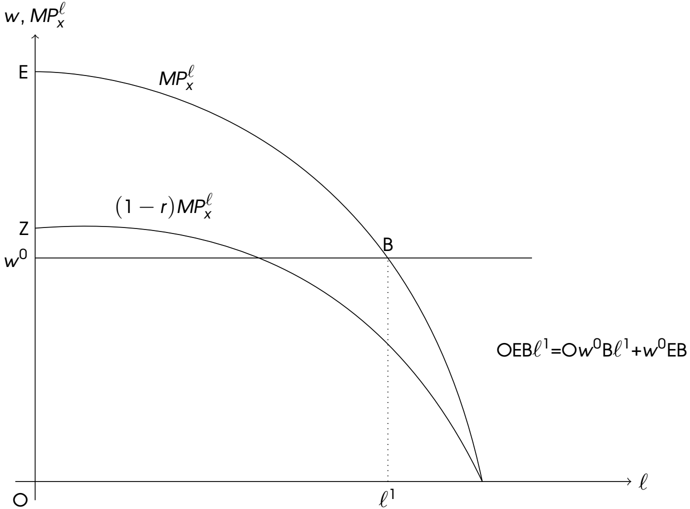


Διαγραμματική Ανάλυση

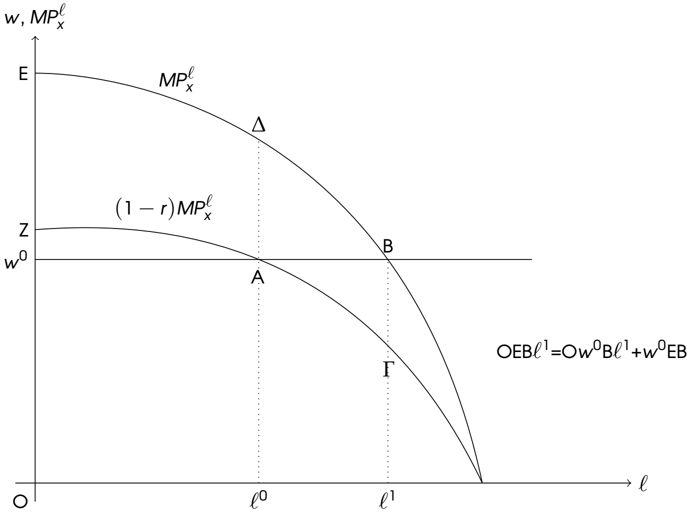


$OEB\ell^1 = Ow^0B\ell^1 + w^0EB$

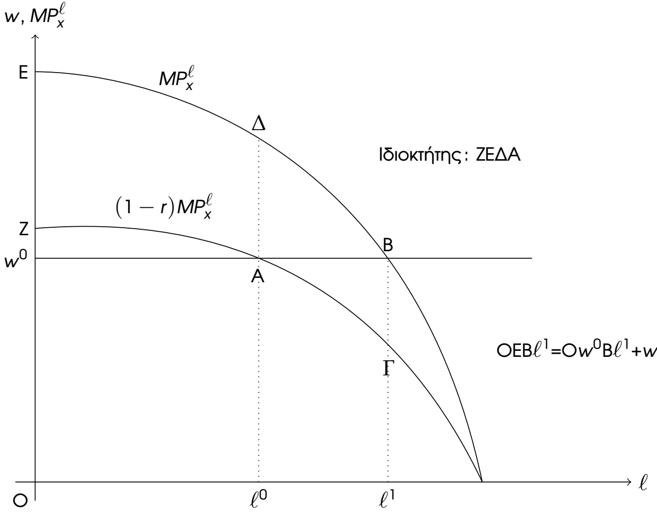
Διαγραμματική Ανάλυση



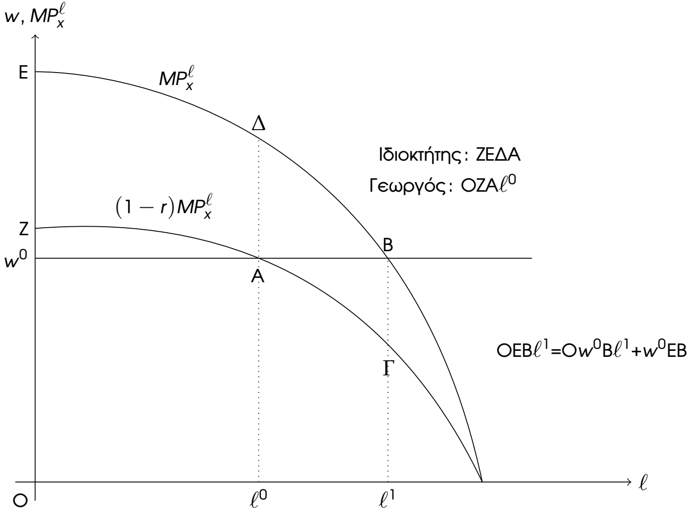
Διαγραμματική Ανάλυση



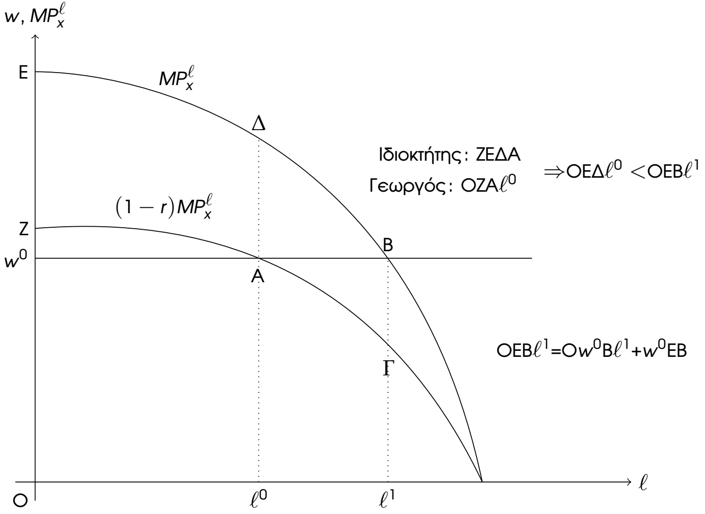
Διαγραμματική Ανάλυση



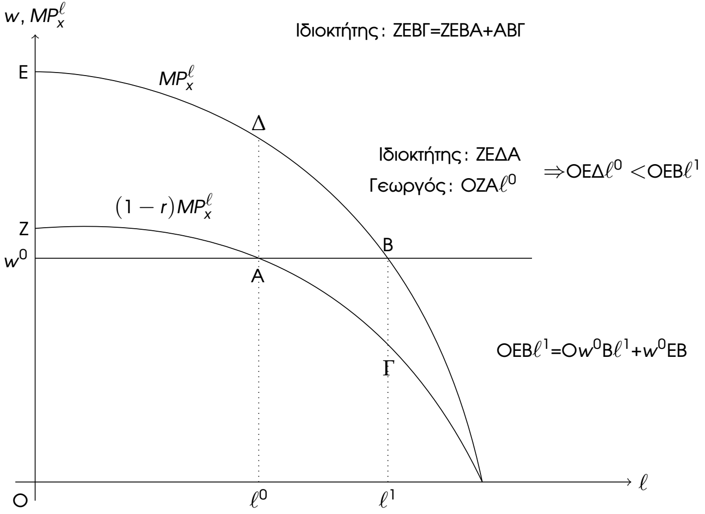
Διαγραμματική Ανάλυση



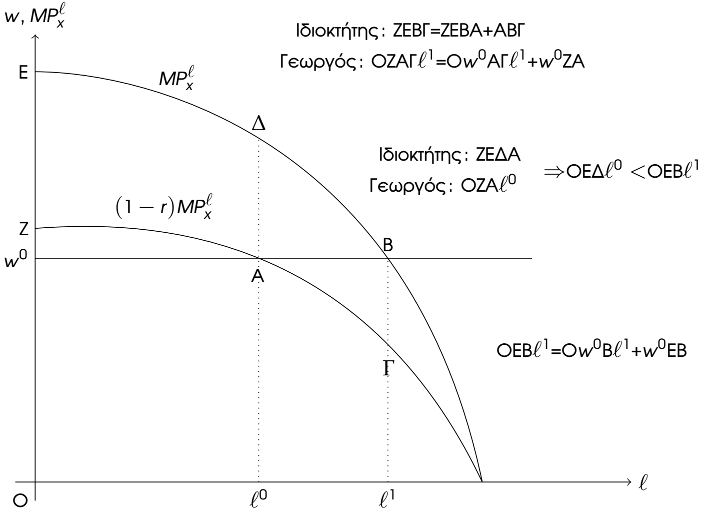
Διαγραμματική Ανάλυση



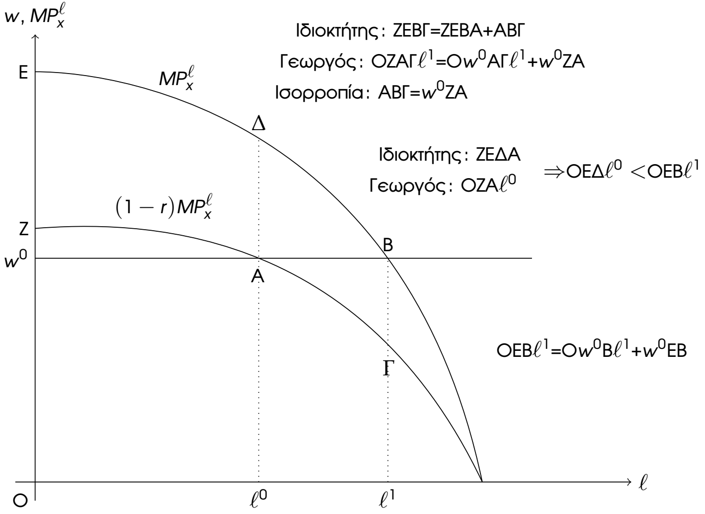
Διαγραμματική Ανάλυση



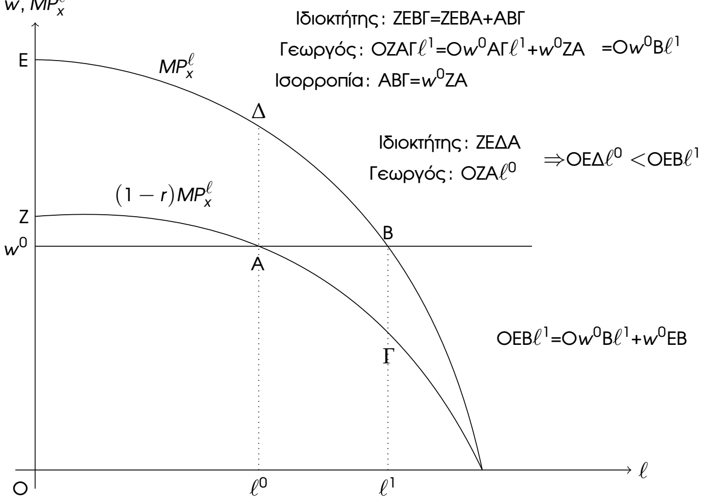
Διαγραμματική Ανάλυση



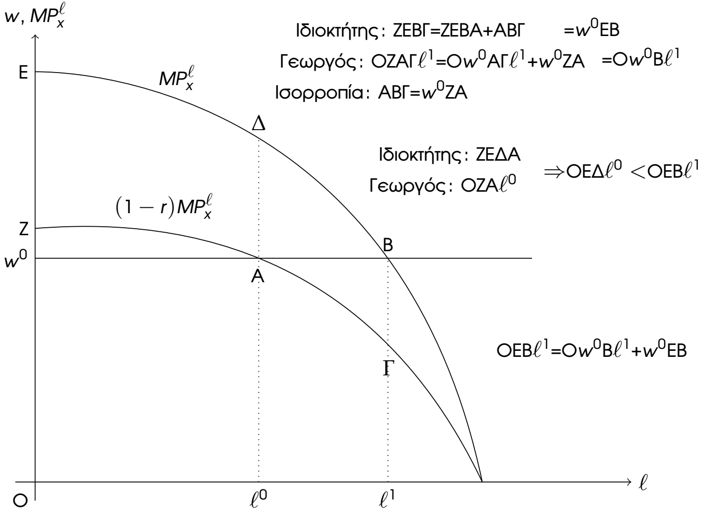
Διαγραμματική Ανάλυση



Διαγραμματική Ανάλυση



Διαγραμματική Ανάλυση



Υποθέσεις Υποδείγματος

Υποθέσεις Υποδείγματος

- μία κοινότητα αλιέων δίπλα σε μία λίμνη

Υποθέσεις Υποδείγματος

- μία κοινότητα αλιέων δίπλα σε μία λίμνη
- κάθε μέλος της κοινότητας μπορεί να ψαρέψει στη λίμνη

Υποθέσεις Υποδείγματος

- μία κοινότητα αλιέων δίπλα σε μία λίμνη
- κάθε μέλος της κοινότητας μπορεί να ψαρέψει στη λίμνη
- η ποσότητα αλιευμάτων εξαρτάται αποκλειστικά από τις ώρες ψαρέματος που αφιερώνει κάθε μέλος της κοινότητας

Υποθέσεις Υποδείγματος

- μία κοινότητα αλιέων δίπλα σε μία λίμνη
- κάθε μέλος της κοινότητας μπορεί να ψαρέψει στη λίμνη
- η ποσότητα αλιευμάτων εξαρτάται αποκλειστικά από τις ώρες ψαρέματος που αφιερώνει κάθε μέλος της κοινότητας
- κάθε μέλος της κοινότητας έχει τις ίδιες ικανότητες

Υποθέσεις Υποδείγματος

- μία κοινότητα αλιέων δίπλα σε μία λίμνη
- κάθε μέλος της κοινότητας μπορεί να ψαρέψει στη λίμνη
- η ποσότητα αλιευμάτων εξαρτάται αποκλειστικά από τις ώρες ψαρέματος που αφιερώνει κάθε μέλος της κοινότητας
- κάθε μέλος της κοινότητας έχει τις ίδιες ικανότητες
- η κατανομή των αλιευμάτων στη λίμνη είναι ομοιόμορφη

Υποθέσεις Υποδείγματος

- μία κοινότητα αλιέων δίπλα σε μία λίμνη
- κάθε μέλος της κοινότητας μπορεί να ψαρέψει στη λίμνη
- η ποσότητα αλιευμάτων εξαρτάται αποκλειστικά από τις ώρες ψαρέματος που αφιερώνει κάθε μέλος της κοινότητας
- κάθε μέλος της κοινότητας έχει τις ίδιες ικανότητες
- η κατανομή των αλιευμάτων στη λίμνη είναι ομοιόμορφη
- η αγορά αλιευμάτων είναι ανταγωνιστική (p_y)

Υποθέσεις Υποδείγματος

- μία κοινότητα αλιέων δίπλα σε μία λίμνη
- κάθε μέλος της κοινότητας μπορεί να ψαρέψει στη λίμνη
- η ποσότητα αλιευμάτων εξαρτάται αποκλειστικά από τις ώρες ψαρέματος που αφιερώνει κάθε μέλος της κοινότητας
- κάθε μέλος της κοινότητας έχει τις ίδιες ικανότητες
- η κατανομή των αλιευμάτων στη λίμνη είναι ομοιόμορφη
- η αγορά αλιευμάτων είναι ανταγωνιστική (p_y)
- όπως επίσης και η αγορά εργασίας (w)

Αλγεβρική Ανάλυση

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής αλιευμάτων για το σύνολο της κοινότητας:

$$Y = f_y \left(\sum_{i}^{n} \ell_i \right) \tag{8}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής αλιευμάτων για το σύνολο της κοινότητας:

$$Y = f_y\left(\sum_i^n \ell_i\right) \tag{8}$$

για την οποία ισχύει:

$$\frac{\partial f_y}{\partial \ell_i} > 0 \quad \text{και} \quad \frac{\partial^2 f_y}{\partial \ell_i^2} \leq 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής αλιευμάτων για το σύνολο της κοινότητας:

$$Y = f_y\left(\sum_i^n \ell_i\right) \tag{8}$$

για την οποία ισχύει:

$$\frac{\partial f_y}{\partial \ell_i} > 0 \quad \text{και} \quad \frac{\partial^2 f_y}{\partial \ell_i^2} \leq 0$$

Η ατομική συνάρτηση παραγωγής αλιευμάτων για κάθε αλιέα:

$$y_i \;=\; \frac{\ell_i}{\overline{\ell}} f_y\left(\sum_i^n \ell_i\right)$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η συνάρτηση παραγωγής αλιευμάτων για το σύνολο της κοινότητας:

$$Y = f_y\left(\sum_{i}^{n} \ell_i\right) \tag{8}$$

για την οποία ισχύει:

$$\frac{\partial f_y}{\partial \ell_i} > 0 \quad \text{και} \quad \frac{\partial^2 f_y}{\partial \ell_i^2} \leq 0$$

Η ατομική συνάρτηση παραγωγής αλιευμάτων για κάθε αλιέα:

$$\begin{aligned} y_i &= \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} f_y\left(\sum_{i}^{n} \ell_i\right) \\ &= Y\frac{\ell_i}{\sum_i^n \ell_i} \end{aligned} \tag{9}$$

για την οποία επίσης ισχύει η παραπάνω συνθήκη μονοτονικότητας.

Αλγεβρική Ανάλυση

Κάθε αλιέας θα μεγιστοποιήσει τα ατομικά του κέρδη:

$$\begin{aligned}\max_{\ell_i} \pi_i &= p_y y_i - w\ell_i \\ \text{s.t. } y_i &= \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} f_y\left(\bar{\ell}\right) \\ \bar{\ell} &= \sum_i^n \ell_i\end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Κάθε αλιέας θα μεγιστοποιήσει τα ατομικά του κέρδη:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_i} \pi_i &= p_y y_i - w\ell_i \\ \text{s.t. } y_i &= \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} f_y\left(\bar{\ell}\right) \\ \bar{\ell} &= \sum_i^n \ell_i \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τους περιορισμούς στην αντικειμενική συνάρτηση, η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

Αλγεβρική Ανάλυση

Κάθε αλιέας θα μεγιστοποιήσει τα ατομικά του κέρδη:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_i} \pi_i &= p_y y_i - w\ell_i \\ \text{s.t. } y_i &= \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} f_y\left(\bar{\ell}\right) \\ \bar{\ell} &= \sum_i^n \ell_i \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τους περιορισμούς στην αντικειμενική συνάρτηση, η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial \ell_i} = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Κάθε αλιέας θα μεγιστοποιήσει τα ατομικά του κέρδη:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_i} \pi_i &= p_y y_i - w\ell_i \\ \text{s.t. } y_i &= \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} f_y\left(\bar{\ell}\right) \\ \bar{\ell} &= \sum_i^n \ell_i \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τους περιορισμούς στην αντικειμενική συνάρτηση, η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial \ell_i} = 0 \qquad \Rightarrow \qquad p_y \left[\frac{\partial\left(\ell_i/\bar{\ell}\right)}{\partial \ell_i} f_y(\bar{\ell}) + \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \frac{\partial f_y(\bar{\ell})}{\partial \ell_i} \right] - w = 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Κάθε αλιέας θα μεγιστοποιήσει τα ατομικά του κέρδη:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_i} \pi_i &= p_y y_i - w\ell_i \\ \text{s.t. } y_i &= \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} f_y\left(\bar{\ell}\right) \\ \bar{\ell} &= \sum_i^n \ell_i \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τους περιορισμούς στην αντικειμενική συνάρτηση, η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_i}{\partial \ell_i} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{\partial\left(\ell_i/\bar{\ell}\right)}{\partial \ell_i} f_y(\bar{\ell}) + \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \frac{\partial f_y(\bar{\ell})}{\partial \ell_i} \right] - w = 0 \\ &\overset{(Y=f_y(\bar{\ell}))}{\Rightarrow} \quad p_y \left[\frac{\bar{\ell} - \ell_i}{\bar{\ell}^2} Y + \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} MP_y^{\ell} \right] - w = 0 \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Κάθε αλιέας θα μεγιστοποιήσει τα ατομικά του κέρδη:

$$\begin{aligned} \max_{\ell_i} \pi_i &= p_y y_i - w\ell_i \\ \text{s.t. } y_i &= \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} f_y\left(\bar{\ell}\right) \\ \bar{\ell} &= \sum_i^n \ell_i \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας τους περιορισμούς στην αντικειμενική συνάρτηση, η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτεί όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_i}{\partial \ell_i} = 0 \quad &\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{\partial\left(\ell_i/\bar{\ell}\right)}{\partial \ell_i} f_y(\bar{\ell}) + \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \frac{\partial f_y(\bar{\ell})}{\partial \ell_i} \right] - w = 0 \\ &\overset{(Y=f_y(\bar{\ell}))}{\Rightarrow} \quad p_y \left[\frac{\bar{\ell} - \ell_i}{\bar{\ell}^2} Y + \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} MP_y^{\ell} \right] - w = 0 \\ &\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{Y}{\bar{\ell}} - \frac{\ell_i}{\bar{\ell}^2} Y + \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} MP_y^{\ell} \right] - w = 0 \end{aligned}$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\Rightarrow \quad p_y\left[\frac{Y}{\overline{\ell}}+\left(MP_y^{\ell}-\frac{Y}{\overline{\ell}}\right)\frac{\ell_i}{\overline{\ell}}\right]-w=0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$
\begin{aligned}
&\Rightarrow \quad p_y\left[\frac{Y}{\bar{\ell}} + \left(MP_y^{\ell} - \frac{Y}{\bar{\ell}}\right)\frac{\ell_i}{\bar{\ell}}\right] - w = 0 \\
&\Rightarrow \quad p_y\left[AP^{\ell} + \left(MP_y^{\ell} - AP_y^{\ell}\right)\frac{\ell_i}{\bar{\ell}}\right] - w = 0 \qquad (10)
\end{aligned}
$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\begin{aligned}
&\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{Y}{\bar{\ell}} + \left(MP_y^{\ell} - \frac{Y}{\bar{\ell}} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \\
&\Rightarrow \quad p_y \left[AP^{\ell} + \left(MP_y^{\ell} - AP_y^{\ell} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \qquad (10)
\end{aligned}$$

Η ικανοποίηση της παραπάνω συνθήκης σημαίνει ότι κάθε αλιέας της κοινότητας πραγματοποιεί θετικά κέρδη.

Αλγεβρική Ανάλυση

$$
\begin{aligned}
&\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{Y}{\bar{\ell}} + \left(MP_y^{\ell} - \frac{Y}{\bar{\ell}} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \\
&\Rightarrow \quad p_y \left[AP^{\ell} + \left(MP_y^{\ell} - AP_y^{\ell} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \qquad (10)
\end{aligned}
$$

Η ικανοποίηση της παραπάνω συνθήκης σημαίνει ότι κάθε αλιέας της κοινότητας πραγματοποιεί θετικά κέρδη.

Αυτό φαίνεται εάν στην συνάρτηση κερδών αντικαταστήσουμε την (9):

$$
\pi_i \quad = \quad p_y y_i - w\ell_i
$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\Rightarrow \quad p_y\left[\frac{Y}{\bar{\ell}}+\left(MP_y^{\ell}-\frac{Y}{\bar{\ell}}\right)\frac{\ell_i}{\bar{\ell}}\right]-w=0$$

$$\Rightarrow \quad p_y\left[AP^{\ell}+\left(MP_y^{\ell}-AP_y^{\ell}\right)\frac{\ell_i}{\bar{\ell}}\right]-w=0 \qquad (10)$$

Η ικανοποίηση της παραπάνω συνθήκης σημαίνει ότι κάθε αλιέας της κοινότητας πραγματοποιεί θετικά κέρδη.

Αυτό φαίνεται εάν στην συνάρτηση κερδών αντικαταστήσουμε την (9):

$$\pi_i \;=\; p_y y_i - w\ell_i \Rightarrow \pi_i = \left(p_y\frac{Y}{\bar{\ell}}-w\right)\ell_i$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{Y}{\bar{\ell}} + \left(MP_y^{\ell} - \frac{Y}{\bar{\ell}} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0$$

$$\Rightarrow \quad p_y \left[AP^{\ell} + \left(MP_y^{\ell} - AP_y^{\ell} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \qquad (10)$$

Η ικανοποίηση της παραπάνω συνθήκης σημαίνει ότι κάθε αλιέας της κοινότητας πραγματοποιεί θετικά κέρδη.
Αυτό φαίνεται εάν στην συνάρτηση κερδών αντικαταστήσουμε την (9):

$$\pi_i \;=\; p_y y_i - w\ell_i \Rightarrow \pi_i = \left(p_y \frac{Y}{\bar{\ell}} - w \right) \ell_i \Rightarrow \pi_i = \left(p_y AP_y^{\ell} - w \right) \ell_i$$

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\begin{aligned}
&\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{Y}{\bar{\ell}} + \left(MP_y^{\ell} - \frac{Y}{\bar{\ell}} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \\
&\Rightarrow \quad p_y \left[AP^{\ell} + \left(MP_y^{\ell} - AP_y^{\ell} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \qquad (10)
\end{aligned}$$

Η ικανοποίηση της παραπάνω συνθήκης σημαίνει ότι κάθε αλιέας της κοινότητας πραγματοποιεί θετικά κέρδη.
Αυτό φαίνεται εάν στην συνάρτηση κερδών αντικαταστήσουμε την (9):

$$\pi_i \;\; = \;\; p_y y_i - w\ell_i \Rightarrow \pi_i = \left(p_y \frac{Y}{\bar{\ell}} - w \right) \ell_i \Rightarrow \pi_i = \left(p_y AP_y^{\ell} - w \right) \ell_i$$

δηλαδή, τα κέρδη κάθε αλιέα είναι πάντοτε θετικά καθώς $\left(p_y AP^{\ell} - w \right) > 0$.

Αλγεβρική Ανάλυση

$$\Rightarrow \quad p_y \left[\frac{Y}{\bar{\ell}} + \left(MP_y^{\ell} - \frac{Y}{\bar{\ell}} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0$$

$$\Rightarrow \quad p_y \left[AP^{\ell} + \left(MP_y^{\ell} - AP_y^{\ell} \right) \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \right] - w = 0 \qquad (10)$$

Η ικανοποίηση της παραπάνω συνθήκης σημαίνει ότι κάθε αλιέας της κοινότητας πραγματοποιεί θετικά κέρδη.
Αυτό φαίνεται εάν στην συνάρτηση κερδών αντικαταστήσουμε την (9):

$$\pi_i = p_y y_i - w\ell_i \Rightarrow \pi_i = \left(p_y \frac{Y}{\bar{\ell}} - w \right) \ell_i \Rightarrow \pi_i = \left(p_y AP_y^{\ell} - w \right) \ell_i$$

δηλαδή, τα κέρδη κάθε αλιέα είναι πάντοτε θετικά καθώς $\left(p_y AP^{\ell} - w \right) > 0$.
Αυτό όμως σημαίνει ότι:

$$p_y \frac{\ell_i}{\bar{\ell}} \left(AP_y^{\ell} - MP_y^{\ell} \right) > 0$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η καθαρή κοινωνική ωφέλεια (τα συνολικά κέρδη για τα μέλη της κοινότητας) θα είναι ίση με:

$$\Pi = \sum_{i}^{n} \pi_i = p_y Y - w\ell$$

Αλγεβρική Ανάλυση

Η καθαρή κοινωνική ωφέλεια (τα συνολικά κέρδη για τα μέλη της κοινότητας) θα είναι ίση με:

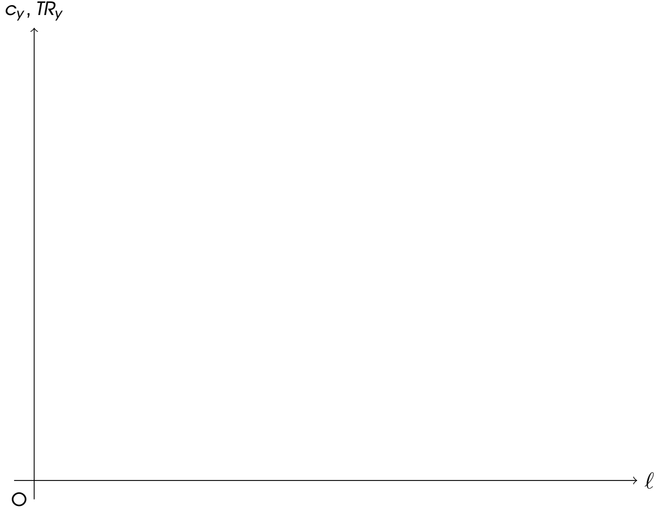
$$\Pi = \sum_{i}^{n} \pi_i = p_y Y - w\ell$$

Τα συνολικά κέρδη της κοινότητας μεγιστοποιούνται όταν:

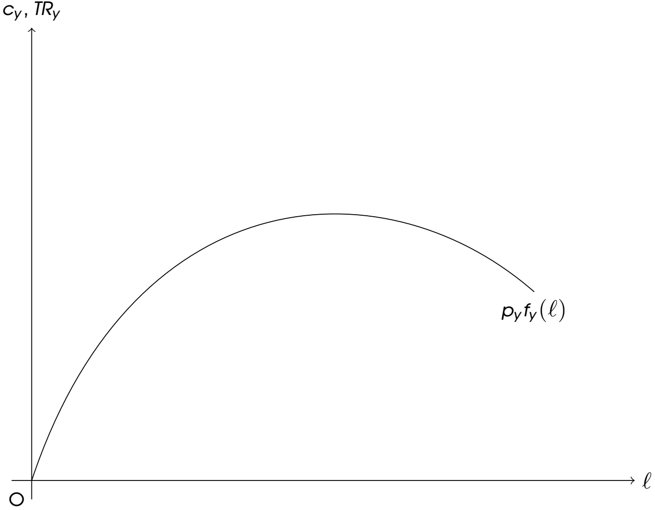
$$p_y MP_y^{\ell} = w$$

Διαγραμματική Ανάλυση

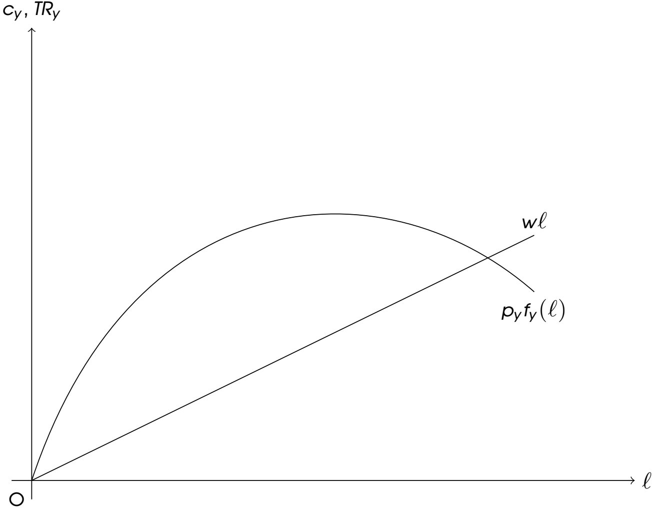
Διαγραμματική Ανάλυση



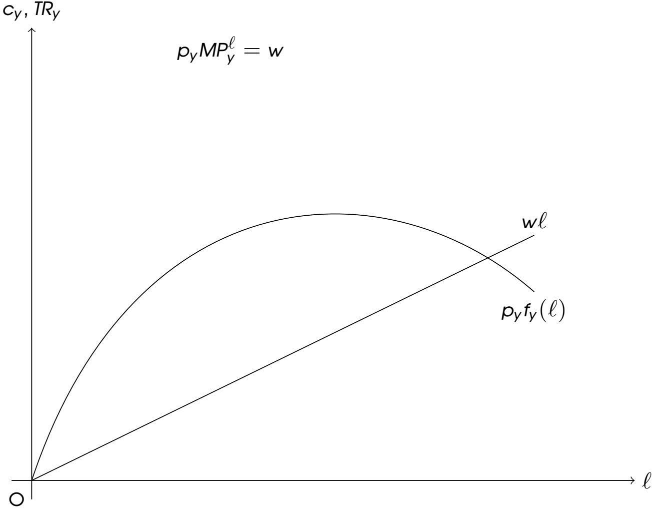
Διαγραμματική Ανάλυση



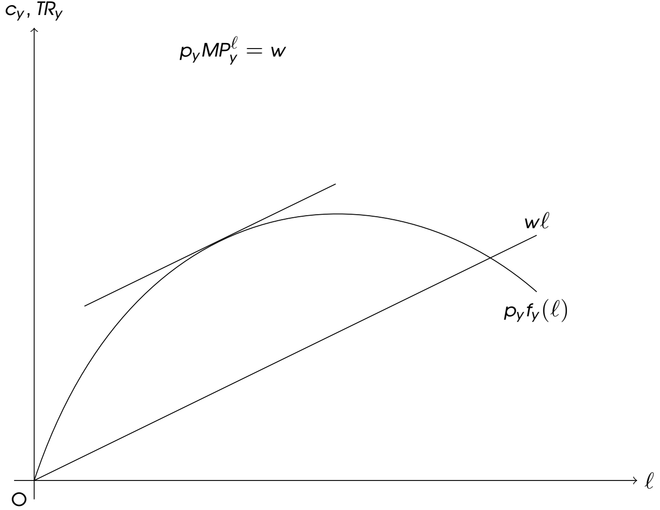
Διαγραμματική Ανάλυση



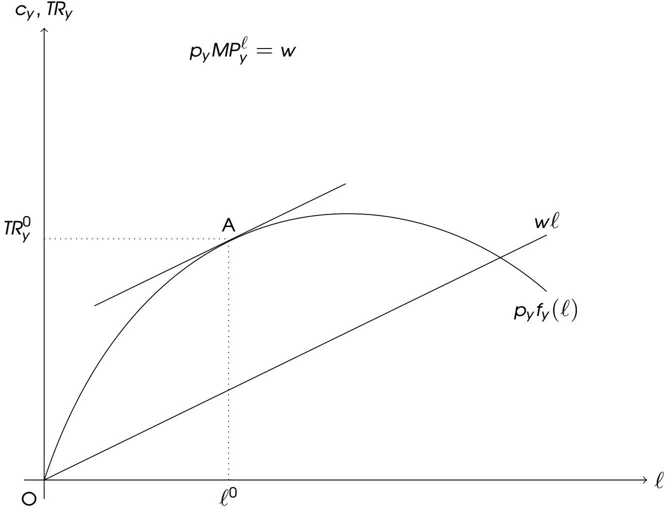
Διαγραμματική Ανάλυση



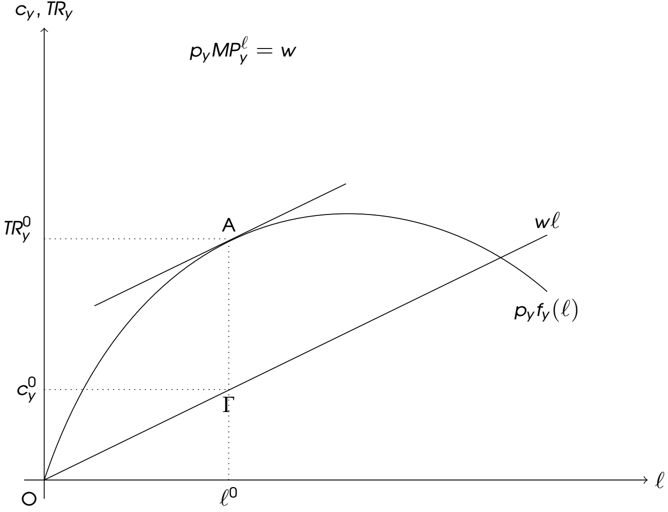
Διαγραμματική Ανάλυση



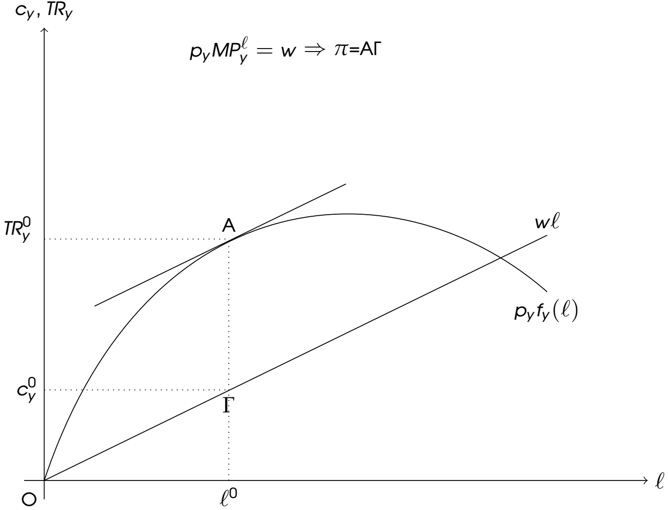
Διαγραμματική Ανάλυση



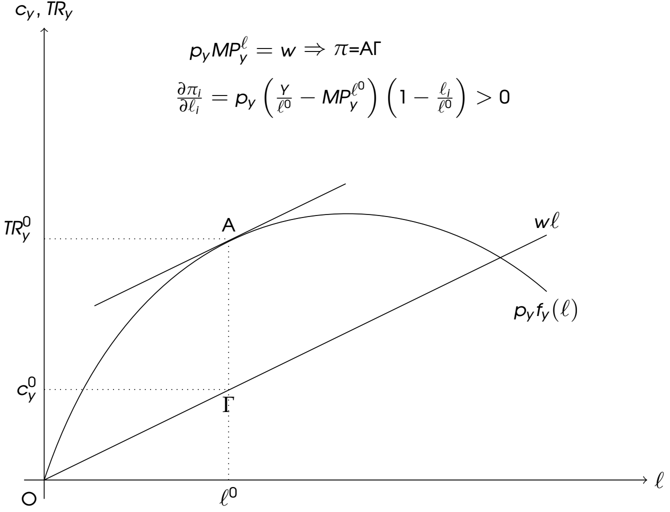
Διαγραμματική Ανάλυση



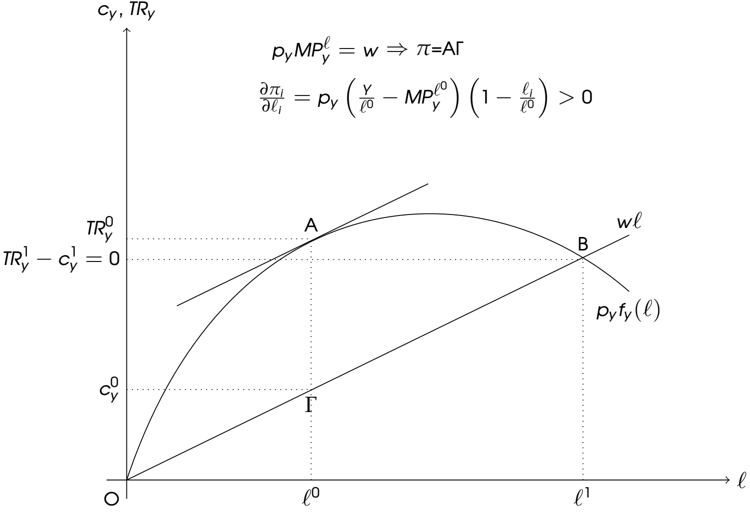
Διαγραμματική Ανάλυση



Διαγραμματική Ανάλυση



Διαγραμματική Ανάλυση



Τέλος 2ης Ενότητας

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης