Οικονομικά της ενέργειας

Οικονομικά και Δίκαιο στις Ενεργειακές Αγορές

Εξωτερικότητες και αποτελεσματικότητα

Κώστας Ρουμανιάς

Ο.Π.Α. Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Οικονομικών Σπουδών

15 Νοεμβρίου 2023

Αγορές και ευημερία: στοιχεία Γενικής Ισορροπίας

Ορισμός

Μερική ισορροπία είναι η ανάλυση του τρόπου με τον οποίον φτάνει σε ισορροπία μία αγορά.

Ορισμός

Γενική ισορροπία είναι η ανάλυση του τρόπου καθορισμού ισορροπίας σε όλες τις αγορές της οικονομίας ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ.

- Γιατί μας ενδιαφέρει η Γενική Ισορροπία και δεν αναλύουμε τις αγορές μία - μία;
- Οι αγορές σε μια οικονομία συνδέονται: τα σοκ περνούν από την μία στην άλλη

Γενική ισορροπία vs Μερική ισορροπία

- Η μερική ισορροπία παραβλέπει όλες αυτές τις πολλαπλασιαστικές επιπτώσεις. Χρειαζόμαστε ανάλυση που να συνυπολογίζει όλες αυτές τις επιπτώσεις αν θέλουμε να μην κάνουμε λάθος στην ανάλυση και τις προβλέψεις μας.

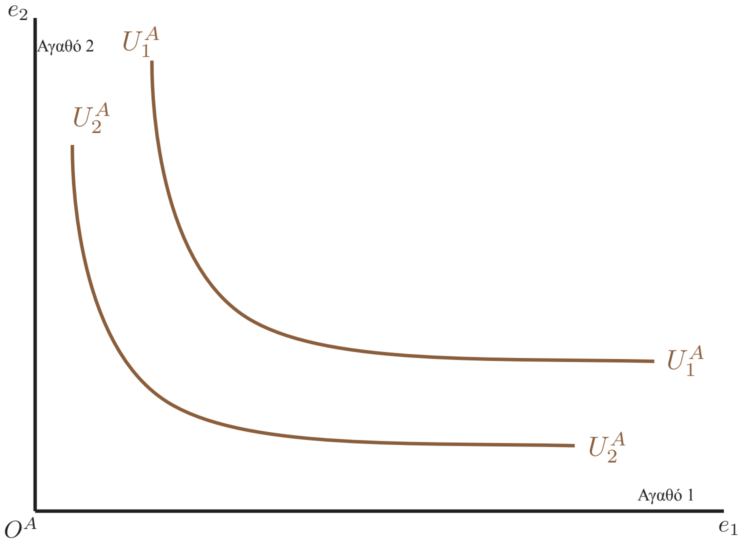
$$\Downarrow$$

ΓΕΝΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

- Θα αρχίσουμε με την απλούστερη δυνατή περίπτωση: 2 καταναλωτές (A,B) 2 αγαθά (1,2).
- Μόνο κατανάλωση και ανταλλαγή προϊόντων. (Θεωρούμε την παραγωγή εξωγενή ως «μάννα» εξ ουρανού).
- Η συνολική ποσότητα αγαθού 1 στην οικονομία είναι έστω e_1 και αγαθού 2 έστω e_2.

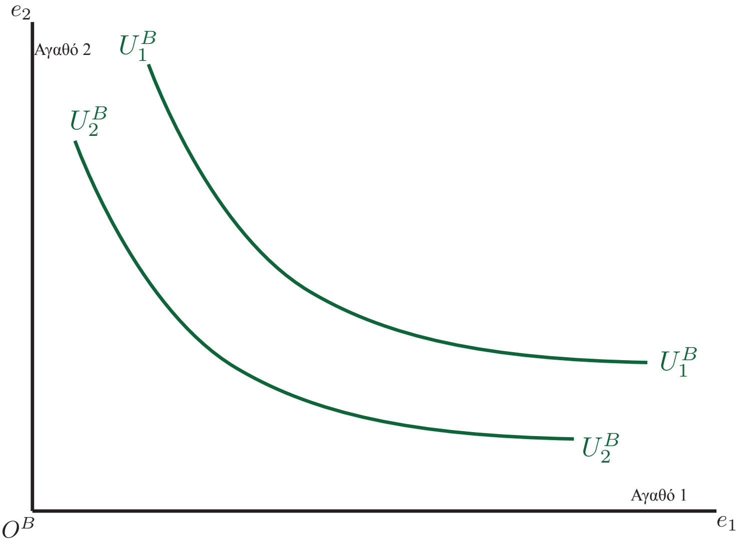
Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

- Έστω λοιπόν ο καταναλωτής A με τις συνήθεις κυρτές του προτιμήσεις που καταναλώνει δύο αγαθά, αγαθό 1 και αγαθό 2.


e_2
Αγαθό 2
U_1^A
U_2^A
U_1^A
U_2^A
Αγαθό 1
O^A
e_1

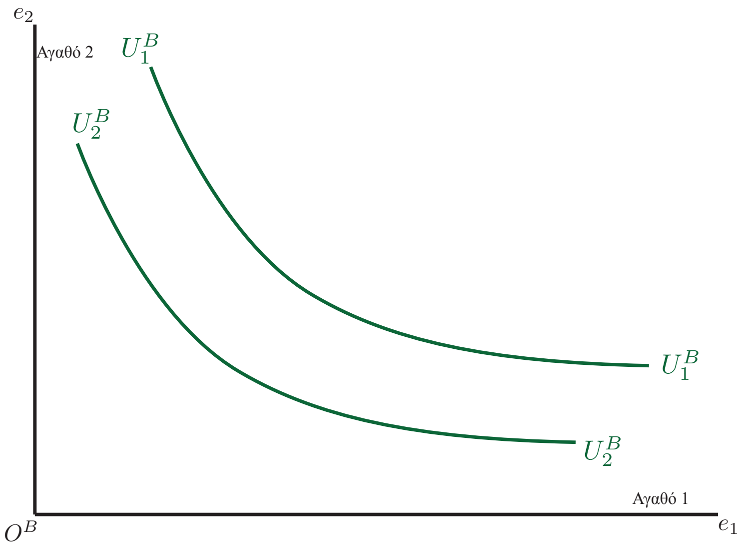
Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

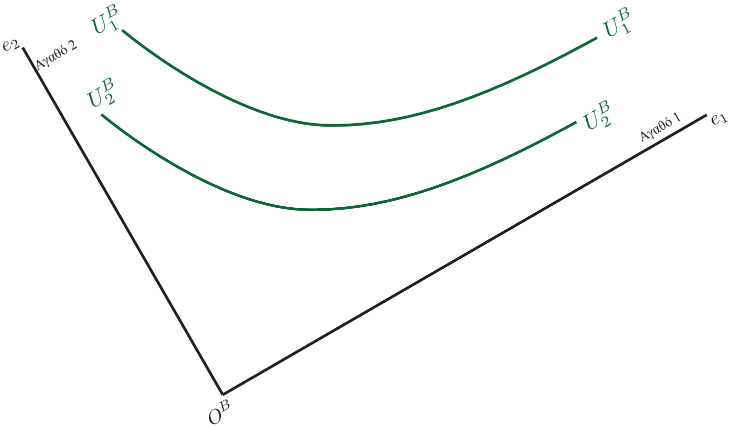
- Και ο καταναλωτής B επίσης με κυρτές (αλλά διαφορετικές) προτιμήσεις που καταναλώνει τα ίδια δύο αγαθά, αγαθό 1 και αγαθό 2.


e_2
Αγαθό 2
U_1^B
U_2^B
U_1^B
U_2^B
Αγαθό 1
O^B
e_1

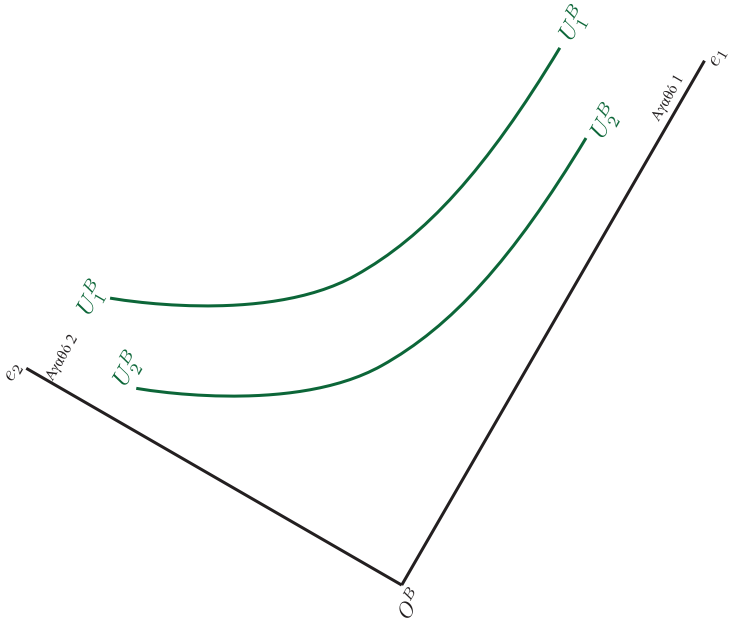
Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

- Ας αρχίσουμε να στρέφουμε το διάγραμμα του καταναλωτή B ώστε να τον φέρουμε να είναι απέναντι από τον A.

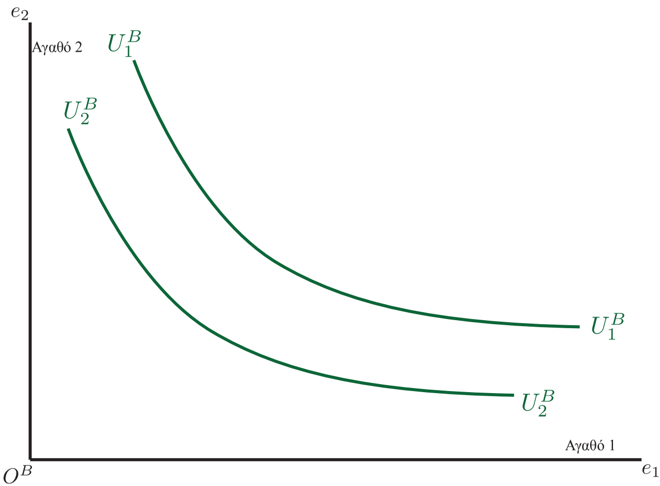

e_2
Αγαθό 2
U_1^B
U_2^B
U_1^B
U_2^B
Αγαθό 1
O^B
e_1

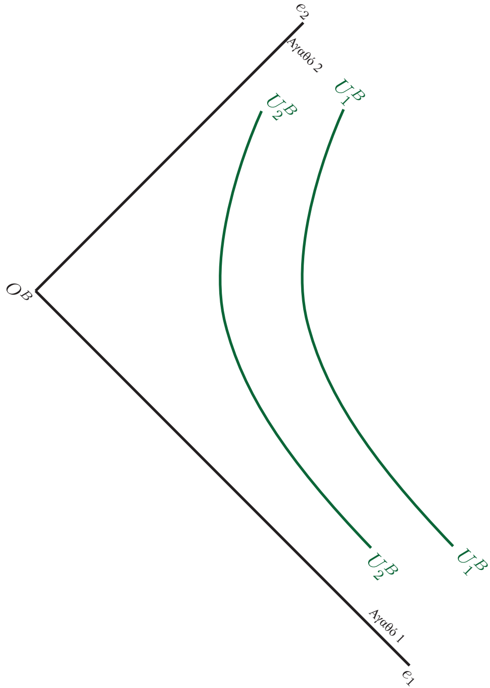


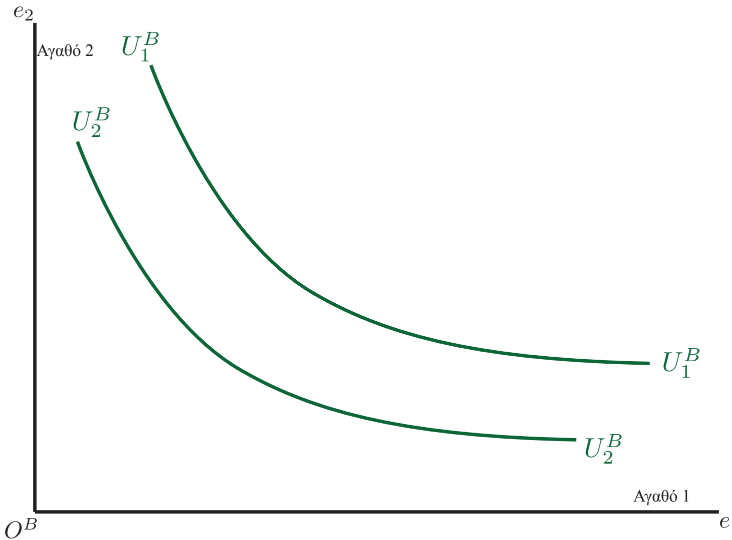
e_2
Αγαθό 2
U_1^B
U_1^B
U_2^B
U_2^B
Αγαθό 1
e_1
O^B

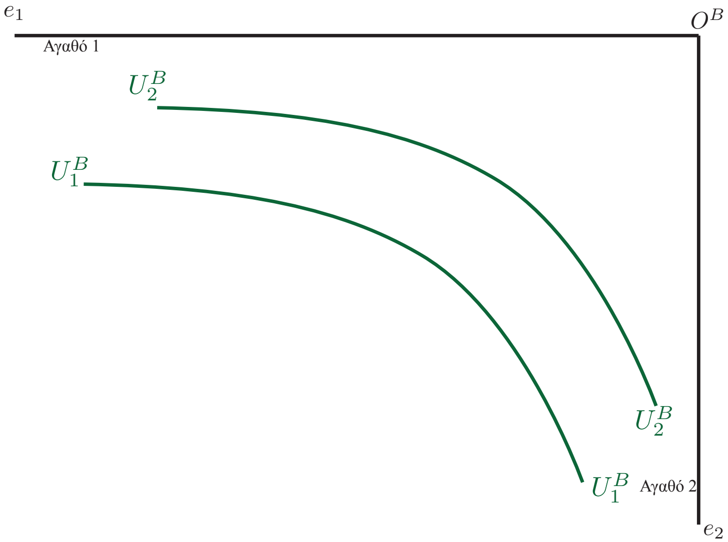


U_1^B
U_2^B
e_1
Αγαθό 1
U_1^B
e_2
Αγαθό 2
U_2^B
O^B


e2
Αγαθό 2
U1B
U2B
U1B
U2B
Αγαθό 1
OB
e1


e_2
Αγαθό 2
U_2^B
U_1^B
O_B
U_2^B
U_1^B
Αγαθό 1
e_1

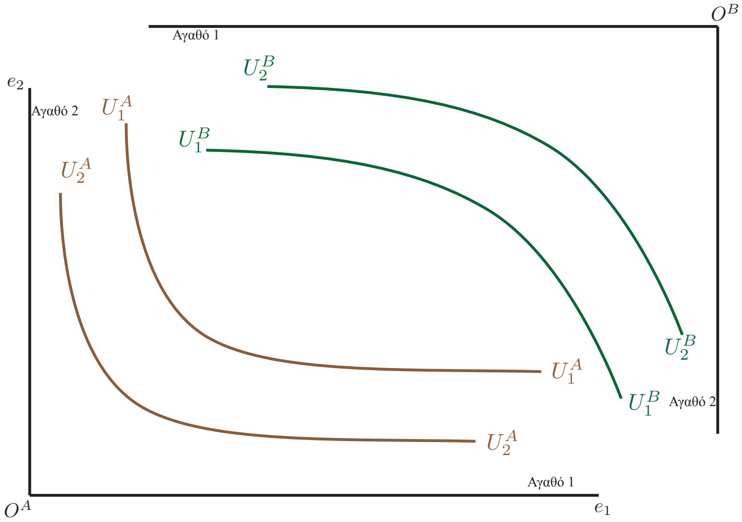

e_2
Αγαθό 2
U_1^B
U_2^B
U_1^B
U_2^B
Αγαθό 1
O^B
e_1



e_1
O^B
Αγαθό 1
U_2^B
U_1^B
U_2^B
U_1^B
Αγαθό 2
e_2

Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

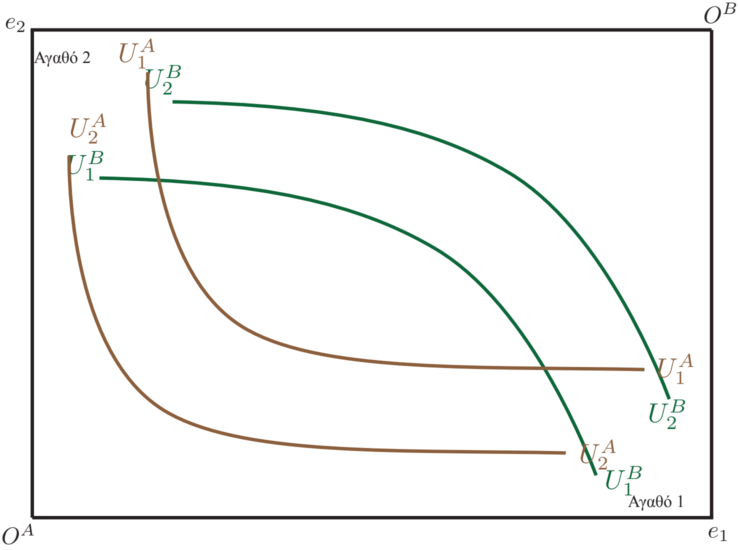
- Και τώρα ας βάλουμε τα διαγράμματα των δύο καταναλωτών τον ένα απέναντι στον άλλον.



O^B
Αγαθό 1
U_2^B
e_2
Αγαθό 2
U_1^A
U_1^B
U_2^A
U_2^B
U_1^A
U_1^B
Αγαθό 2
U_2^A
Αγαθό 1
O^A
e_1

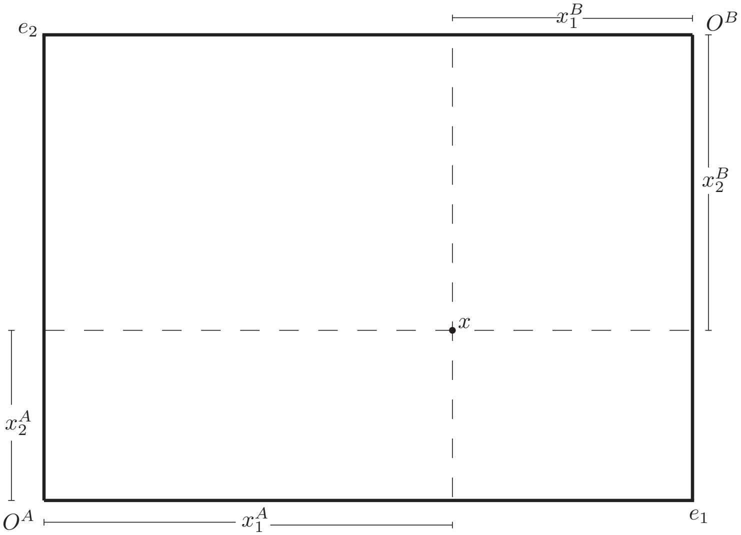
Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

- Και ας ενώσουμε τις άκρες τους ώστε να δημιουργηθεί ένα κουτί του οποίου η οριζόντια διάσταση είναι ίση με τη συνολική ποσότητα αγαθού 1 στην οικονομία (e_1) και η κατακόρυφη διάσταση είναι ίση με τη συνολική ποσότητα αγαθού 2 στην οικονομία (e_2).
- Μέσα στο κουτί παρουσιάζονται οι προτιμήσεις των καταναλωτών για τα πιθανά καλάθια κατανάλωσής τους.


e_2
O^B
Αγαθό 2
U_1^A
U_2^B
U_2^A
U_1^B
U_1^A
U_2^B
U_2^A
U_1^B
Αγαθό 1
O^A
e_1

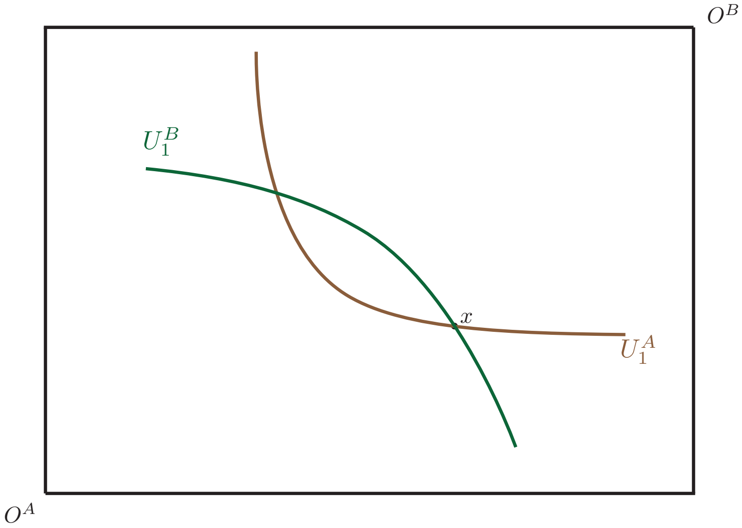
Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

- Τώρα ας ξεχάσουμε για λίγο τις προτιμήσεις και ας εξετάσουμε τί αναπαριστά ένα σημείο μέσα στο κουτί, έστω το σημείο x.
- Η προβολή του στον οριζόντιο άξονα αναπαριστά μια πιθανή διανομή της συνολικής ποσότητας αγαθού 1 ανάμεσα στον A και στον B, ήτοι x_1^A και x_1^B.
- Αντίστοιχα η προβολή του στον κατακόρυφο άξονα αναπαριστά μια πιθανή διανομή της συνολικής ποσότητας αγαθού 2 ανάμεσα στον A και στον B, ήτοι x_2^A και x_2^B.
- Ονομάζουμε λοιπόν το σημείο x μια πιθανή κατανομή της συνολικής ποσότητας των δύο αγαθών μεταξύ των δύο καταναλωτών.


e_2
x_1^B
O^B
x_2^B
x
x_2^A
O^A
x_1^A
e_1

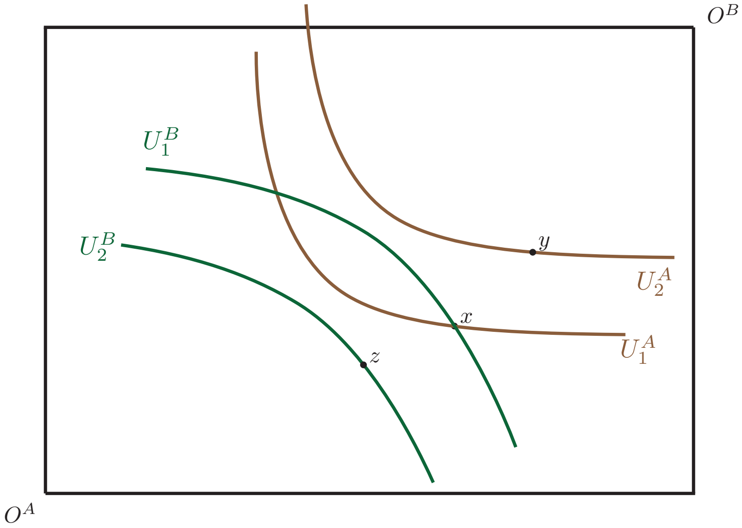
Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

- Μια τέτοια κατανομή ονομάζεται εφικτή κατανομή διότι η συνολική ποσότητα αγαθού 1 που λαμβάνουν οι δύο καταναλωτές ισούται με τη συνολική ποσότητα αγαθού 1 στην οικονομία: $e_1^A + e_1^B = e_1$. Και το ίδιο και με το αγαθό 2: $e_2^A + e_2^B = e_2$.
- Κάθε σημείο μέσα στο κουτί αναπαριστά μια εφικτή κατανομή. Βλέπετε γιατί; Ποια κατανομή θα μπορούσε να μην είναι εφικτή;
- Για να εξετάσουμε τις προτιμήσεις των δύο καταναλωτών για τις πιθανές κατανομές επαναφέρουμε τις καμπύλες αδιαφορίας.
- Ας πούμε στην κατανομή x ο A απολαμβάνει U_1^A μονάδες χρησιμότητας ενώ ο B απολαμβάνει U_1^B χρησιμότητα.

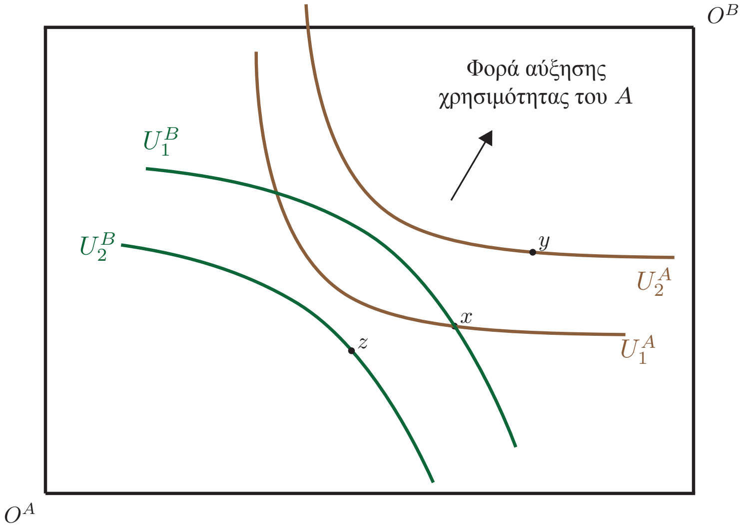

O^B
U_1^B
x
U_1^A
O^A

Γενική ισορροπία γραφικά - κουτί Edgeworth

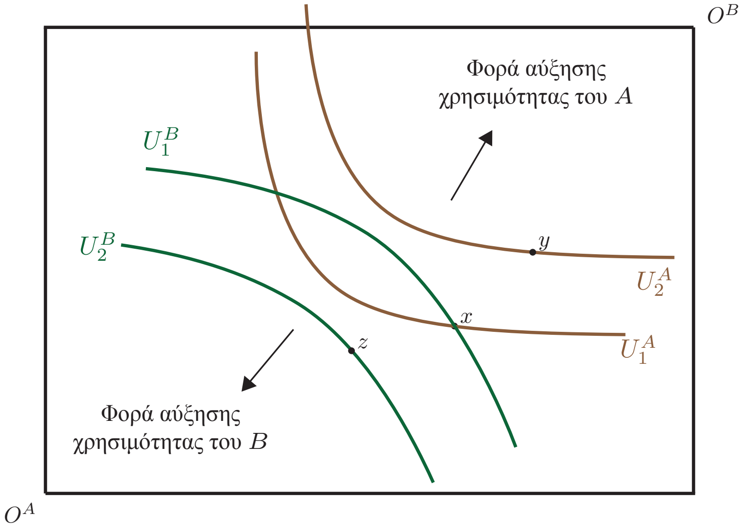
- Ασφαλώς ο A θα προτιμούσε μια κατανομή στα βορειοανατολικά του x, ας πούμε το y. Από το y διέρχεται υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας για τον A, η U_2^A.
- Ενώ ο B θα προτιμούσε μια κατανομή στα νοτιοδυτικά του x, ας πούμε το z. Από το z διέρχεται υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας για τον B, η U_2^B.



O^B
U_1^B
U_2^B
y
U_2^A
x
U_1^A
z
O^A

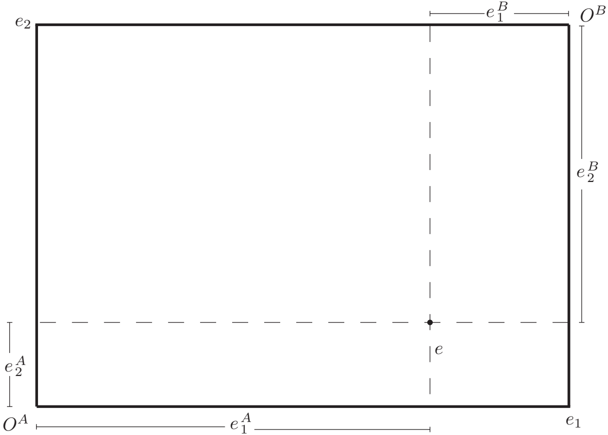


O^B
Φορά αύξησης
χρησιμότητας του A
U_1^B
U_2^B
y
U_2^A
x
z
U_1^A
O^A


O^B
Φορά αύξησης
χρησιμότητας του A
U_1^B
U_2^B
y
U_2^A
x
z
U_1^A
Φορά αύξησης
χρησιμότητας του B
O^A

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Η οικονομία των δύο καταναλωτών με δύο αγαθά που παρουσιάσαμε και παραστήσαμε στο κουτί του Edgeworth είναι αρκετή για να δούμε πώς αλληλεπιδρούν οι αγορές.
- Θα κρατήσουμε την ανάλυση όσο πιο απλή γίνεται για καλύτερη κατανόηση. Δεν εξετάζουμε την παραγωγή των αγαθών, αλλά θεωρούμε ότι ο κάθε καταναλωτής i έχει στη διάθεσή του εξωγενή (εξ' ουρανού) ποσότητα e_1^i αγαθού 1 και ποσότητα e_2^i αγαθού 2:
- Ασφαλώς η συνολική ποσότητα του αγαθού 1 θα πρέπει να ισούται με την οριζόντια διάσταση του κουτιού ενώ η συνολική ποσότητα αγαθού 2 με την κάθετη: $e_1^A + e_1^B = e_1$ και $e_2^A + e_2^B = e_2$.
- Αυτή η κατανομή e ονομάζεται αρχική κατανομή και είναι στην ουσία η εξωγενής προσφορά της οικονομίας μας. Σκεφτείτε το σαν κληρονομιά.



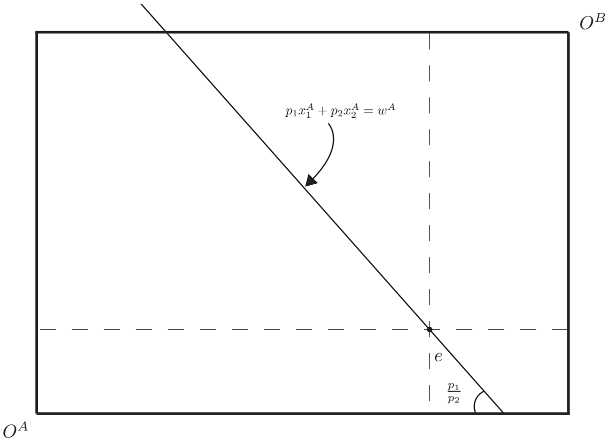
e_2
e_1^B
O^B
e_2^B
e
e_2^A
O^A
e_1^A
e_1

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Το ερώτημα που μας απασχολεί είναι πώς θα συμπεριφερθεί αυτή η οικονομία των δύο αγορών (αγαθού 1 και αγαθού 2).
- Θα γίνει ανταλλαγή;
- Θα καταναλώσουν ο καθένας την «κληρονομιά» του;
- Ή μήπως μπορούν να πετύχουν κάτι καλύτερο;
- Έστω ότι υπάρχουν δύο αγορές, η αγορά αγαθού 1 και η αγορά αγαθού 2.
- Στην αγορά i η τιμή του προϊόντος είναι p_i.
- Ο καταναλωτής A μπορεί να πουλήσει και να αγοράσει ποσότητες των δύο αγαθών στις δύο αγορές.
- Ερώτηση: Πόσο θα καταναλώσει ο A;

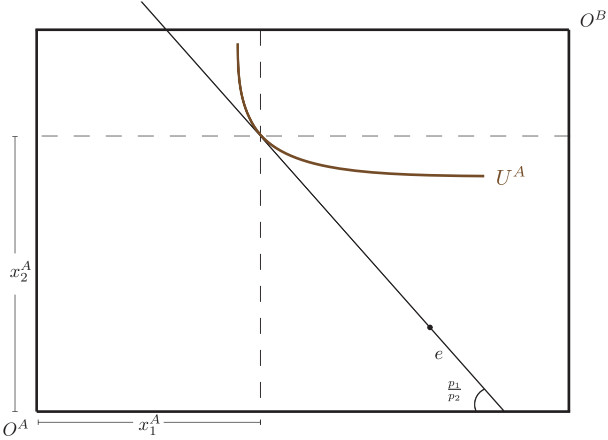
Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Η θεωρία καταναλωτή μας δίνει την απάντηση.
- Τιμές υπάρχουν. Αυτό που χρειαζόμαστε είναι ο εισοδηματικός περιορισμός του A. Ή αλλιώς ο πλούτος του A.
- Ο πλούτος του A προσδιορίζεται ασφαλώς από την «κληρονομιά» του ήτοι από την αρχική κατανομή του $e^A = (e_1^A, e_2^A)$.
- Αν ο A πουλήσει όλη την αρχική του κατανομή θα πάρει ευρώπουλα: $w^A = p_1 e_1^A + p_2 e_2^A$.
- Προσέξτε: Ο ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΙΚΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΠΑΝΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ e. Γιατί;
- Διότι ο A μπορεί να πουλήσει την αρχική του κατανομή στην αγορά και με τα χρήματα που θα πάρει να την ξαναγοράσει με ακριβώς την ίδια δαπάνη. Άρα το e κείται ακριβώς πάνω στον εισοδηματικό του περιορισμό.


O^B
$p_1 x_1^A + p_2 x_2^A = w^A$
e
$\frac{p_1}{p_2}$
O^A

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

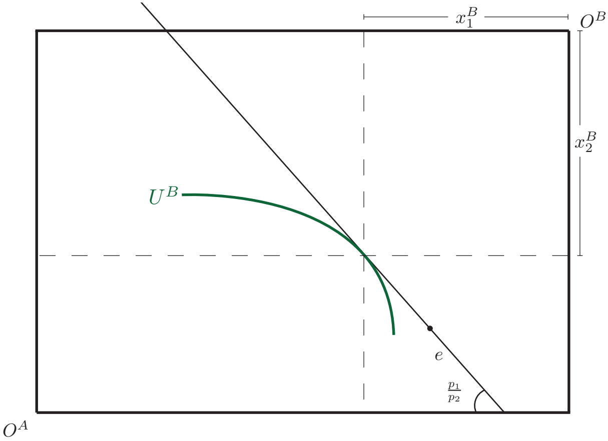
- Έχοντας τις προτιμήσεις του A και τον εισοδηματικό του περιορισμό, η θεωρία καταναλωτή μας δίνει τη ζήτηση για τα δύο αγαθά που μεγιστοποιεί τη χρησιμότητά του.
- Η συνθήκη πρώτης τάξεως είναι συνθήκη επαφής ανάμεσα στον εισοδηματικό περιορισμό και την καμπύλη αδιαφορίας του A, την υψηλότερη που μπορεί να πετύχει.



O^B
U^A
x_2^A
e
$\frac{p_1}{p_2}$
O^A
x_1^A

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Ακριβώς ανάλογα με τον A αναλύουμε και την επιλογή του B.
- Ο εισοδηματικός του περιορισμός είναι ακριβώς ο ίδιος με του A. Γιατί;
- Διότι για τους ίδιους λόγους διέρχεται από το e και στις αγορές αντιμετωπίζει τις ίδιες τιμές (ίδια κλίση).
- Η ζήτηση του B επίσης θα προσδιορίζεται από τη συνθήκη επαφής:


x_1^B
O^B
x_2^B
U^B
e
$\frac{p_1}{p_2}$
O^A

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Μπορεί μια τέτοια ζήτηση για τον *A* και για τον *B* να αποτελούν ισορροπία στις δύο αγορές; Η απάντηση είναι όχι αλλά για να το δούμε πρέπει να ορίσουμε την ανταγωνιστική ισορροπία σε ανταλλαγή.

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

Ορισμός

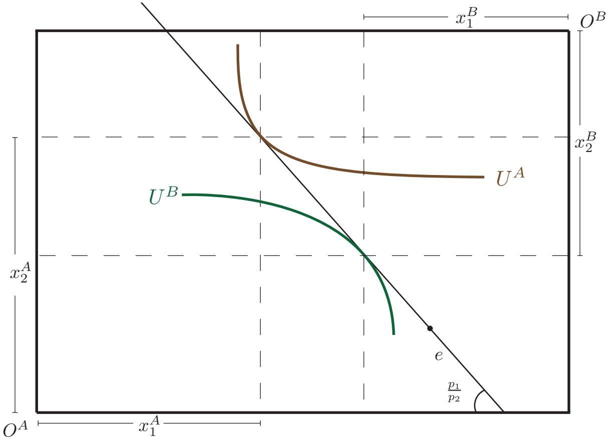
Ανταγωνιστική ισορροπία ή ισορροπία αγορών ή Βαλρασιανή (Walrasian) ισορροπία είναι:

1. *Ένα διάνυσμα ζητήσεων (x^A, x^B) για τους καταναλωτές Α και Β και*
2. *Ένα διάνυσμα τιμών (p_1, p_2) για τα αγαθά 1 και 2, τέτοια ώστε τα εξής δύο να ισχύουν*

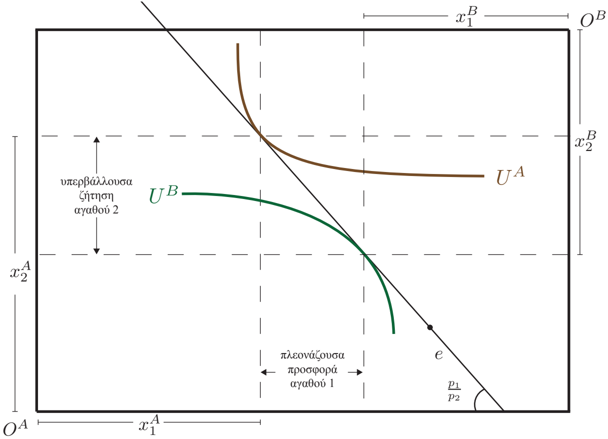
1. *Οι ζητήσεις των Α και Β να είναι άριστες δεδομένων των τιμών (να μεγιστοποιούν τη χρησιμότητά τους) και*
2. *Οι τιμές να είναι τέτοιες ώστε να «καθαρίζουν» οι αγορές. Δηλαδή η συνολική ζήτηση στην αγορά 1 να είναι ίση με τη συνολική προσφορά $(x_1^A + x_1^B = e_1)$ και το ίδιο και για την αγορά του αγαθού 2.*

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Εύκολα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι οι ζητήσεις και οι τιμές που σχεδιάσαμε πιο πάνω δεν αποτελούν Βαλρασιανή ισορροπία.
- Αν τοποθετήσουμε τις ζητήσεις και των δύο μέσα στο κουτί, θα δούμε ότι υπάρχει υπερβάλλουσα ζήτηση στην οικονομία για αγαθό 2 και πλεονάζουσα προσφορά αγαθού 1:



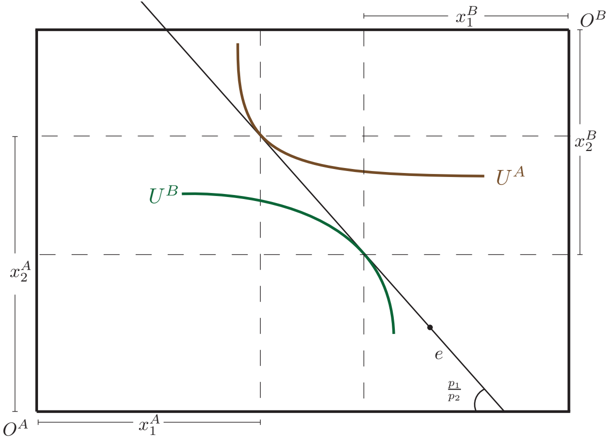
x_1^B
O^B
x_2^B
U^A
U^B
x_2^A
e
$\frac{p_1}{p_2}$
O^A
x_1^A

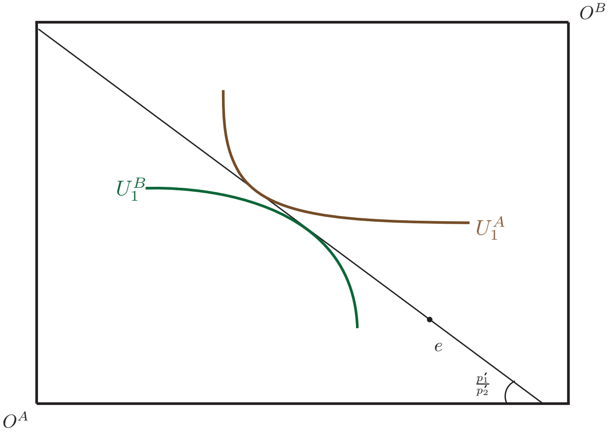


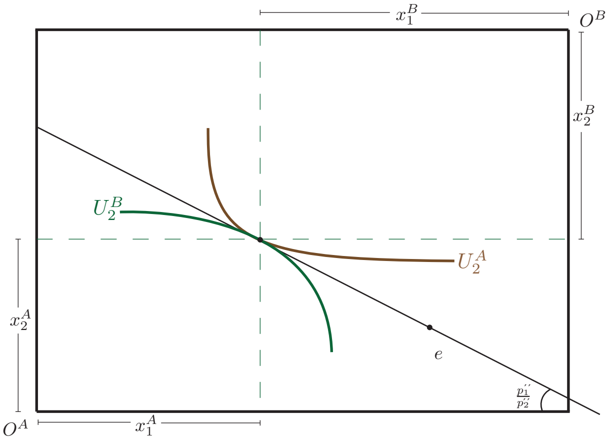
x_1^B
O^B
x_2^B
U^A
υπερβάλλουσα
ζήτηση
αγαθού 2
U^B
x_2^A
e
πλεονάζουσα
προσφορά
αγαθού 1
$\frac{p_1}{p_2}$
O^A
x_1^A

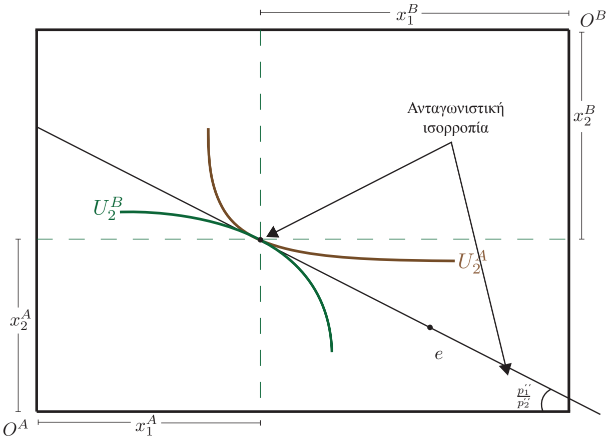
Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Γιατί συμβαίνει αυτό; Το αγαθό 2 ζητείται περισσότερο διότι η τιμή του είναι χαμηλή σε σχέση με την τιμή του αγαθού 1.
- Για να υπάρξει ισορροπία θα περιμένουμε να αυξηθεί η τιμή του 2 ή/και να πέσει η τιμή του αγαθού 1.
- Η κλίση του εισοδηματικού περιορισμού θα πέσει (ΠΑΝΤΑ ΟΜΩΣ ΘΑ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΥΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΕΙΟ *e*) ώσπου να «καθαρίσουν» δηλαδή να ισορροπήσουν οι αγορές:


x_1^B
O^B
x_2^B
U^A
U^B
x_2^A
e
$\frac{p_1}{p_2}$
O^A
x_1^A

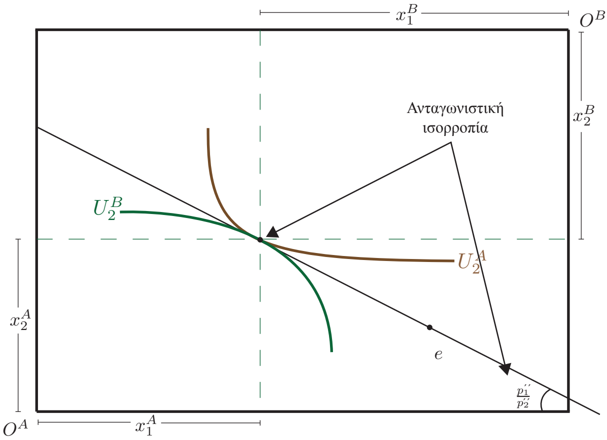

O^B
U_1^B
U_1^A
e
$\frac{p_1'}{p_2'}$
O^A

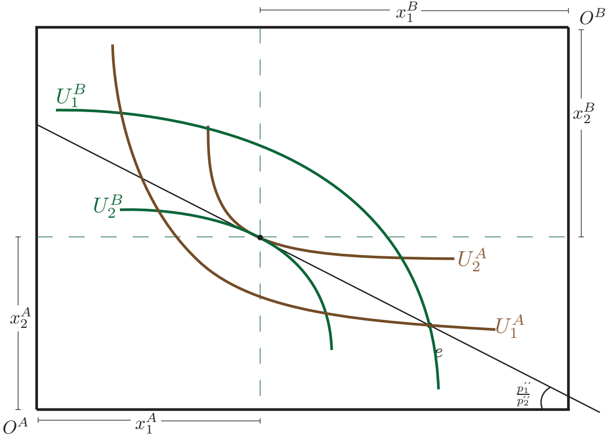

x_1^B
O^B
x_2^B
U_2^B
U_2^A
x_2^A
e
$\frac{p_1''}{p_2''}$
O^A
x_1^A


x_1^B
O^B
x_2^B
Ανταγωνιστική
ισορροπία
U_2^B
U_2^A
x_2^A
e
$\frac{p_1''}{p_2''}$
O^A
x_1^A

Γενική ισορροπία - Ανταλλαγή.

- Αν αφήσουμε τους 2 καταναλωτές μας ελεύθερους στις αγορές θα κάνουν δηλαδή ανταλλαγή μεταξύ τους. Ο A θα δώσει στον B $e_1^A - x_1^A$ μονάδες αγαθού 1 και θα πάρει από τον B $e_2^B - x_2^B$ μονάδες αγαθού 2.
- Είμαστε σίγουροι ότι θα γίνει η ανταλλαγή; Τη βρίσκουν και οι δύο συμφέρουσα;
- Βεβαίως. Προσέξτε ότι τώρα και οι δύο βρίσκονται σε υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας από ό,τι στην αρχική τους κατανομή e.


x_1^B
O^B
x_2^B
Ανταγωνιστική
ισορροπία
U_2^B
U_2^A
x_2^A
e
$\frac{p_1''}{p_2''}$
O^A
x_1^A



x_1^B
O^B
U_1^B
x_2^B
U_2^B
U_2^A
x_2^A
U_1^A
e
$\frac{p_1''}{p_2''}$
O^A
x_1^A

Γενική ισορροπία και ευημερία.

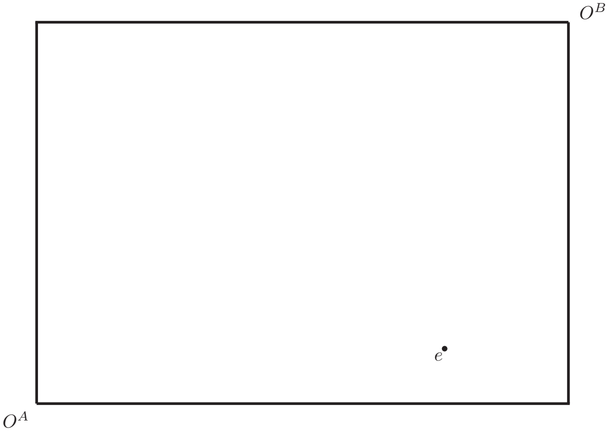
- Παρατήρηση. Στη γενική ισορροπία προσέξτε ότι οι καμπύλες αδιαφορίας των δύο καταναλωτών εφάπτονται μεταξύ τους.
- Αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό εάν παρατηρήστε ότι:
  1. λόγω άριστης επιλογής πρέπει να εφάπτονται η κάθε μία με τον εισοδηματικό περιορισμό και
  2. επειδή «καθαρίζουν» οι αγορές θα πρέπει η επαφή να λαμβάνει χώρα στο ίδιο σημείο

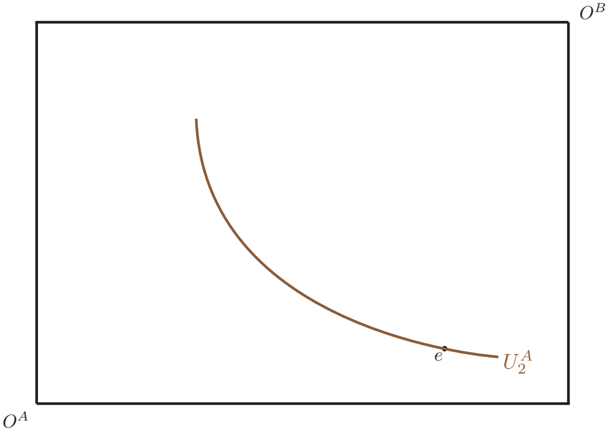
$$\Downarrow$$

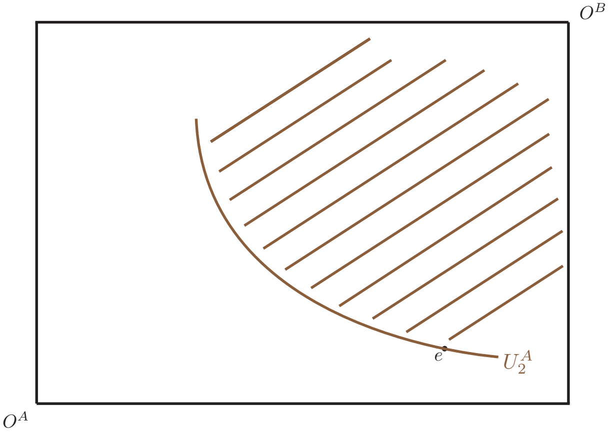
- Θα πρέπει να εφάπτονται η μία στην άλλη.

Γενική ισορροπία και ευημερία.

- Εν γένει στην αρχική κατανομή κάτι τέτοιο δεν ισχύει. Τι θα συνέβαινε αν ίσχυε κάτι τέτοιο; Προφανώς η αρχική κατανομή θα ήταν και γενική ισορροπία με λόγο τιμών την κοινή εφαπτομένη.
- Ξεκινώντας από την αρχική κατανομή, ας δούμε τα καλάθια που προτιμάει από την αρχική κατανομή ο A. Αυτά λέγονται Upper contour set του A.

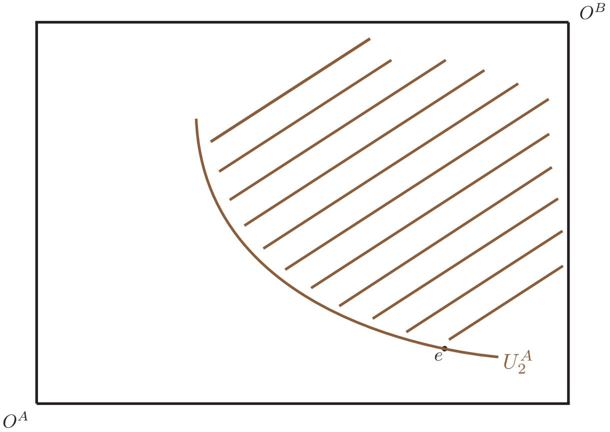

O^B
e
O^A

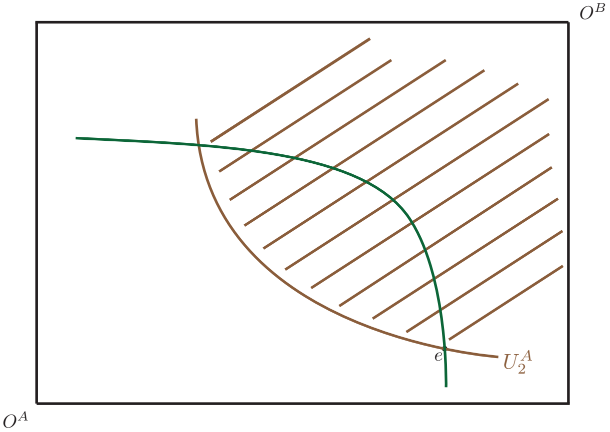

O^B
e
U_2^A
O^A


O^B
e
U_2^A
O^A

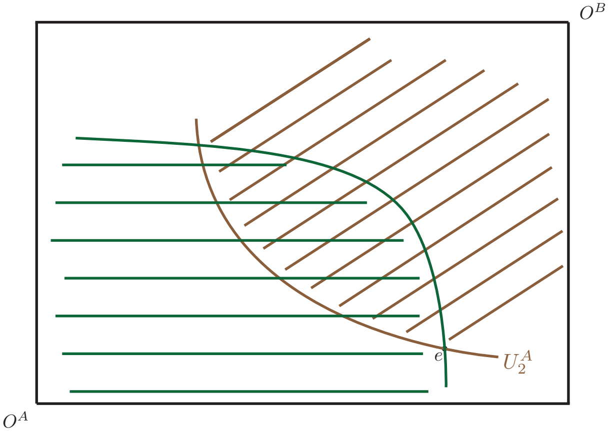
Γενική ισορροπία και ευημερία.

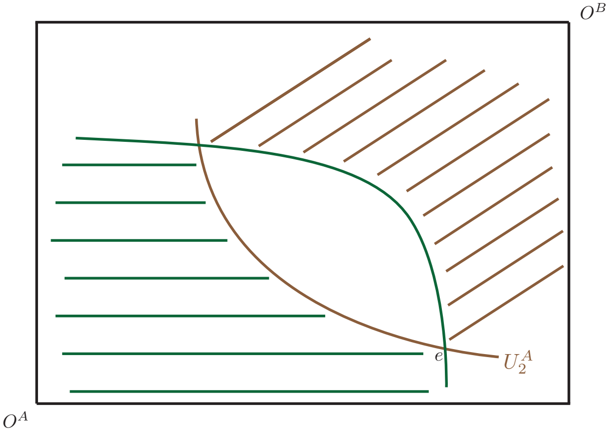
- Ας κάνουμε το ίδιο και με τον *B*.
- Παρατηρούμε ότι μεταξύ των δύο καμπυλών αδιαφορίας που διέρχονται από την αρχική κατανομή, σχηματίζεται ενός είδους «φακός».Αυτά είναι τα σημεία που προτιμού και οι δύο από την αρχική κατανομή:


O^B
e
U_2^A
O^A

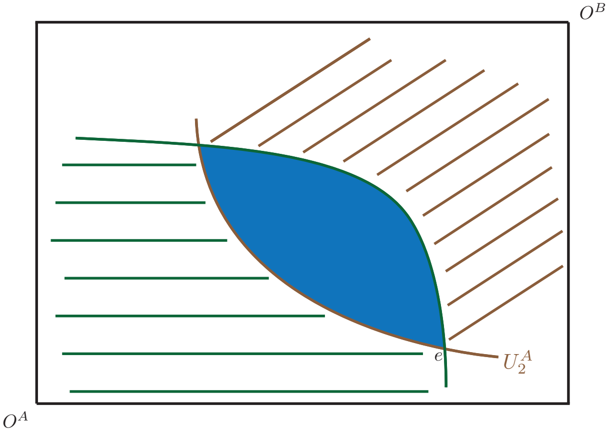


O^B
e
U_2^A
O^A


O^B
e
U_2^A
O^A

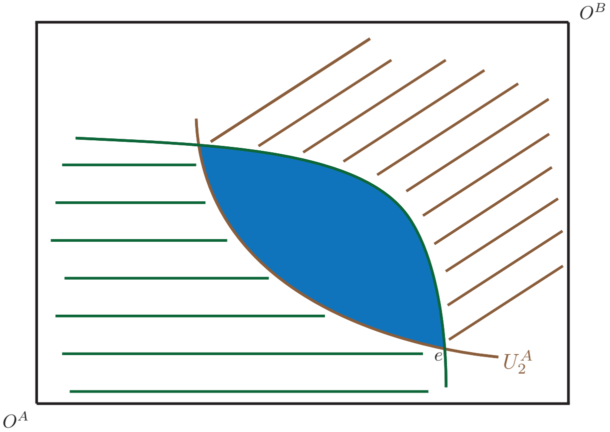


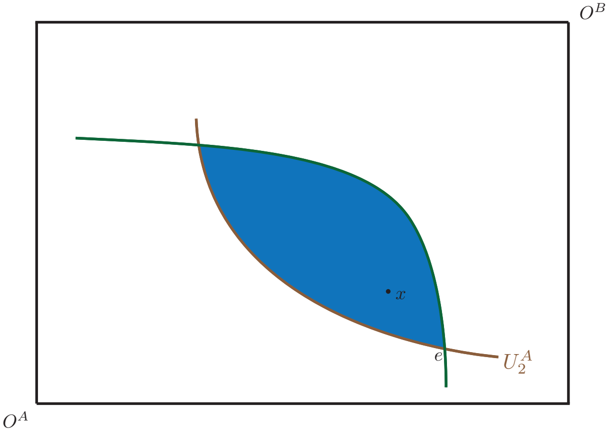
O^B
e
U_2^A
O^A

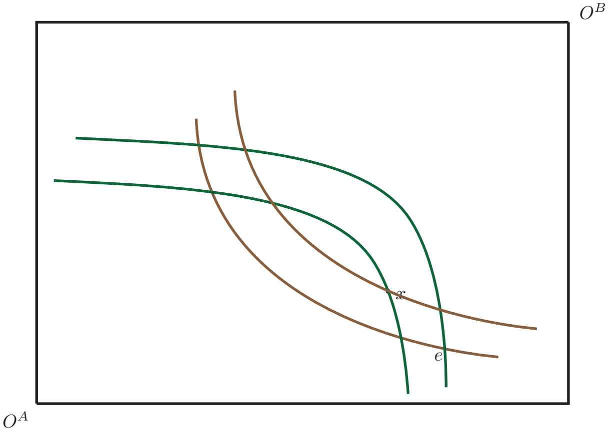

O^B
e
U_2^A
O^A

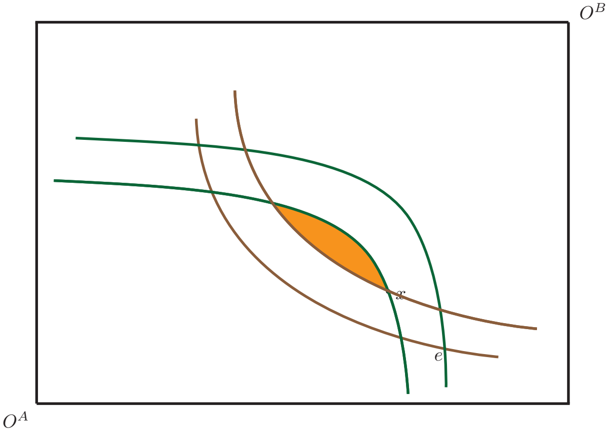
Γενική ισορροπία και ευημερία.

- Είναι αυτονόητο ότι οποιαδήποτε ανταλλαγή γίνει θα γίνει μέσα σε αυτόν τον φακό.
- Διότι μόνο εκεί μέσα και οι δύο είναι καλύτερα.
- Προσέξτε ότι αν πάμε μέσα σε ένα άλλο σημείο του φακού, x στο οποίο οι καμπύλες αδιαφορίας των δύο τέμνονται (δεν εφάπτονται), πάλι θα σχηματίζεται ένας φακός που και οι δύο θα προτιμούν από το x (και ασφαλώς και το e).
- Αυτό θα συνεχίζεται για όσο οι καμπύλες αδιαφορίας τέμνονται.
- Αν βρούμε σημείο όπου εφάπτονται, τότε δε μπορεί να γίνει περαιτέρω ανταλλαγή διότι δεν υπάρχει σημείο που και οι δύο να είναι καλύτερα:

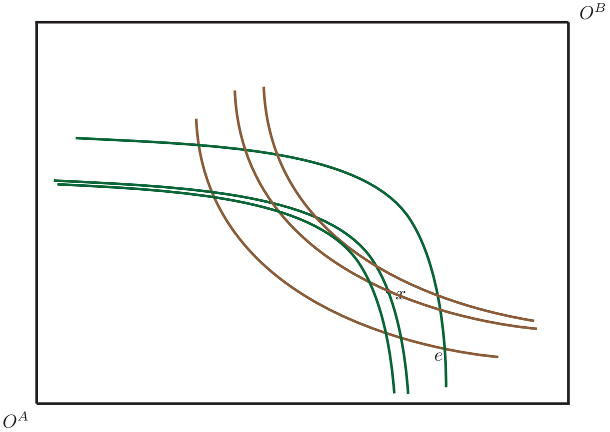

O^B
e
U_2^A
O^A


O^B
x
e
U_2^A
O^A

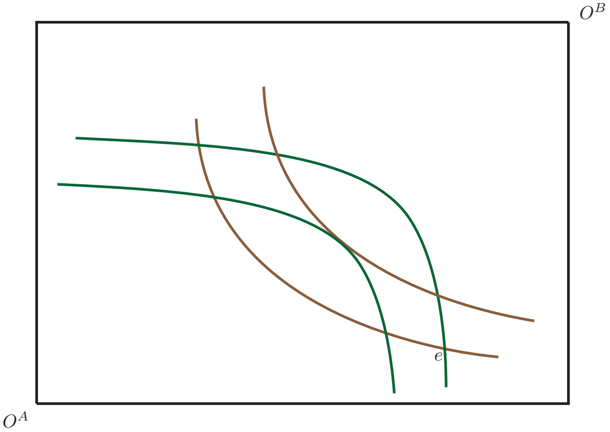

O^B
x
e
O^A



O^B
x
e
O^A



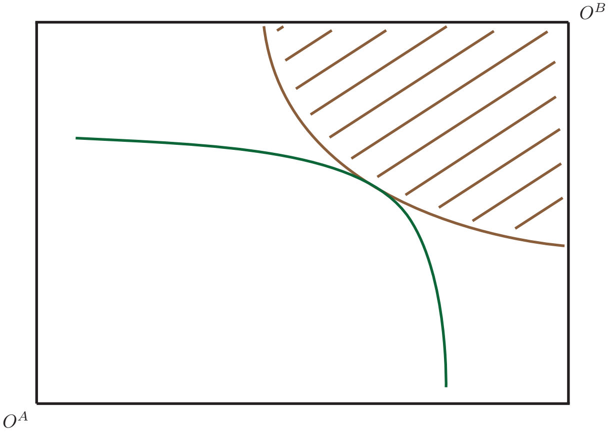
O^B
x
e
O^A

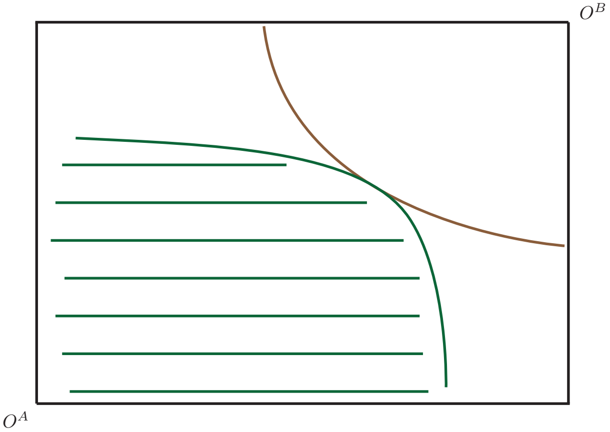


O^B
e
O^A

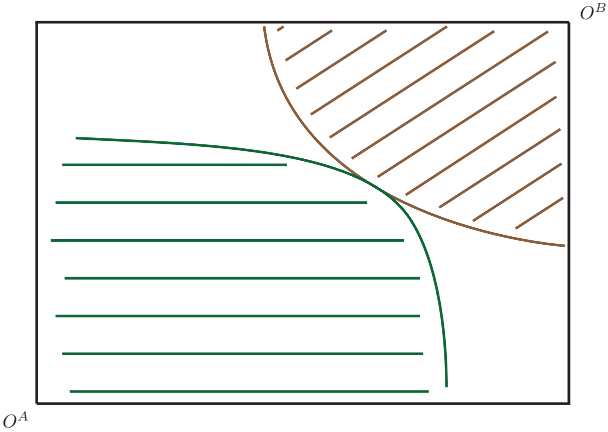
Αποτελεσματικότητα κατά Pareto

- Η επαφή των καμπυλών αδιαφορίας σημαίνει ότι δε μπορεί να γίνει άλλη ανταλλαγή.
- Τι σημαίνει αυτή η επαφή; Ότι δε μπορεί η θέση κάποιου καταναλωτή να βελτιωθεί χωρία να βλαφτεί η θέση άλλου. Όσο δεν υπήρχε επαφή, μπρούσαμε να βελτιώνουμε τη θέση του A (π.χ. μέσα στο φακό), χωρίς να χειροτερεύει η θέση του B.
- Για την ακρίβεια και ο B γινόταν καλύτερα.
- Με την επαφή όμως ο φακός εξαφανίζεται και για να βελτιωθεί κάποιος, πρέπει ο άλλος να γίνει χειρότερα (να πέσει σε χαμηλότερη καμπύλη αδιαφορίας).
- Αν βρούμε σημείο όπου εφάπτονται, τότε δε μπορεί να γίνει περαιτέρω ανταλλαγή διότι δεν υπάρχει σημείο που και οι δύο να είναι καλύτερα.
- Το upper contour set του A βρίσκεται πάνω από την καμπύλη αδιαφορίας του B και τούμπαλιν:


O^B
O^A



O^B
O^A


O^B
O^A

Αποτελεσματικότητα κατά Pareto

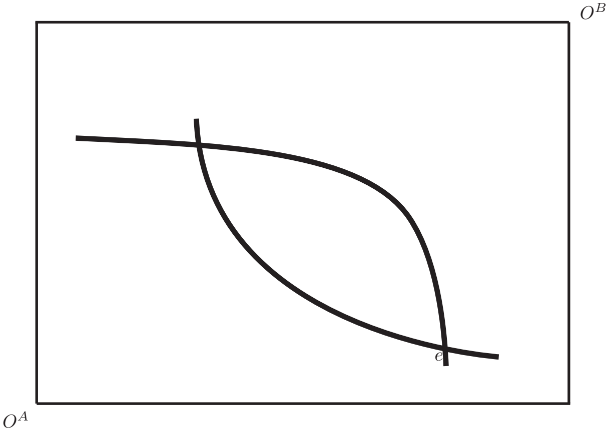
- Αυτό ακριβώς που περιγράψαμε είναι η αποτελεσματικότητα κατά Pareto.
- Τα σημεία αυτά επαφής λέγονται άριστα κατά Pareto.

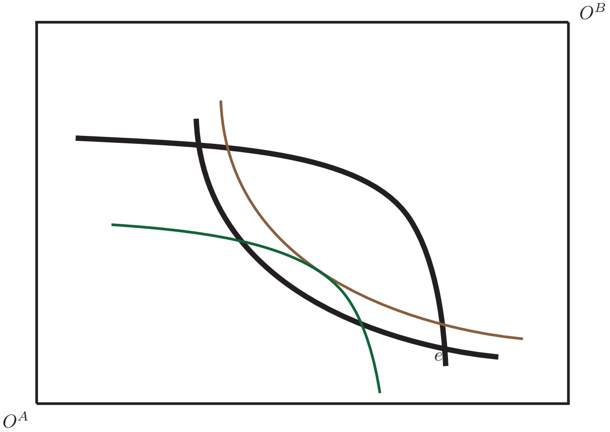
Ορισμός

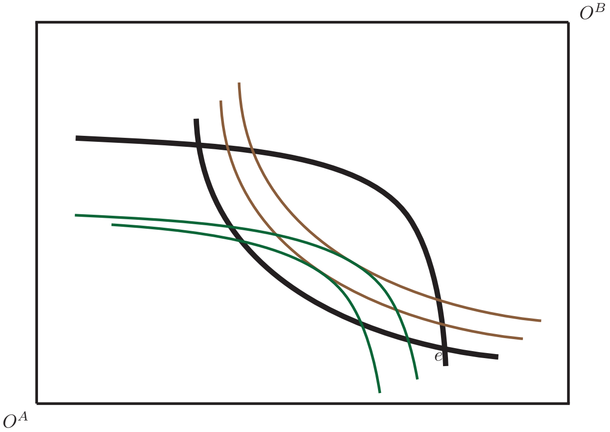
Μια κατανομή λέγεται άριστη ή αποτελεσματική κατά Pareto εάν, φεύγοντας από αυτήν την κατανομή, δε μπορεί να βελτιωθεί η θέση του ενός χωρίς να βλαφτεί η θέση κάποιου άλλου στην οικονομία.

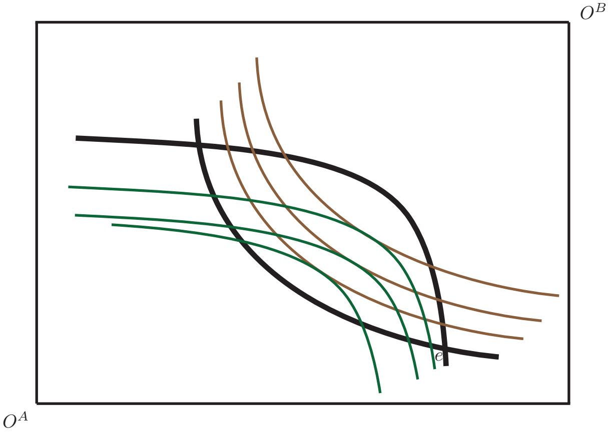
Αποτελεσματικότητα κατά Pareto

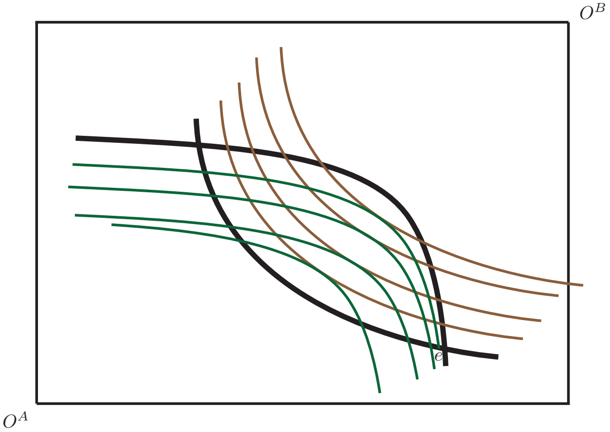
- Είναι μοναδικό αυτό το σημείο επαφής μέσα στον φακό;
- Όχι, υπάρχουν άπειρα. Δείτε μερικά ενδεικτικά:

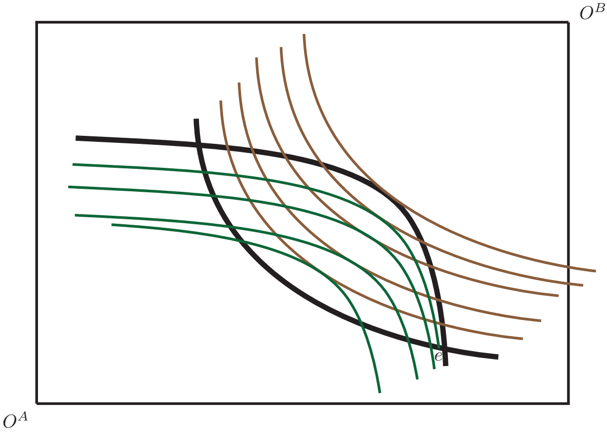

O^B
e
O^A


O^B
e
O^A

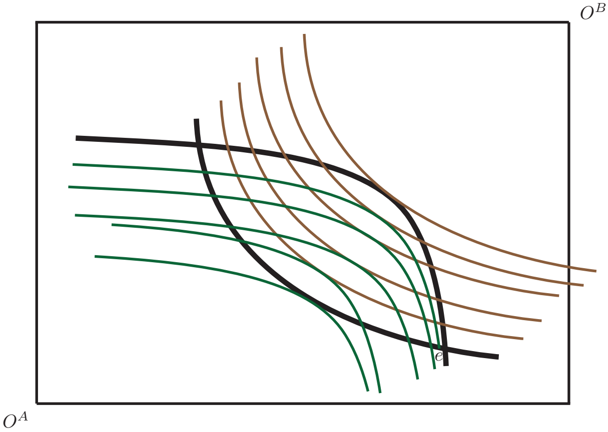

O^B
e
O^A


O^B
e
O^A

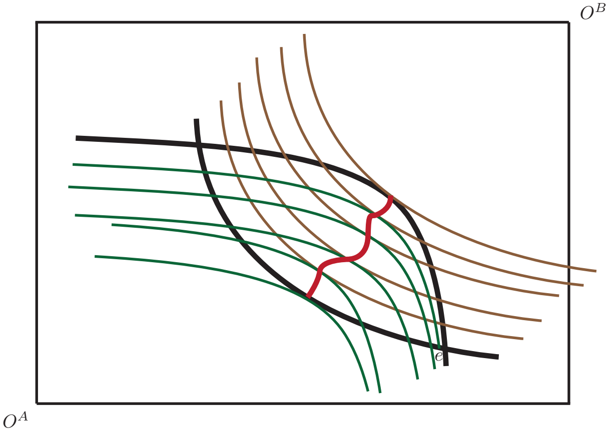

O^B
O^A
e



O^B
e
O^A

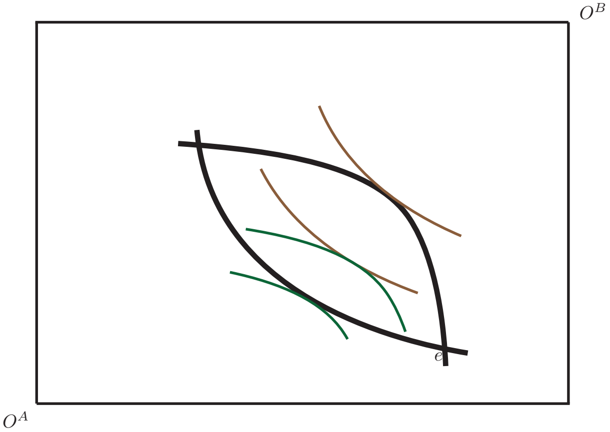


O^B
e
O^A

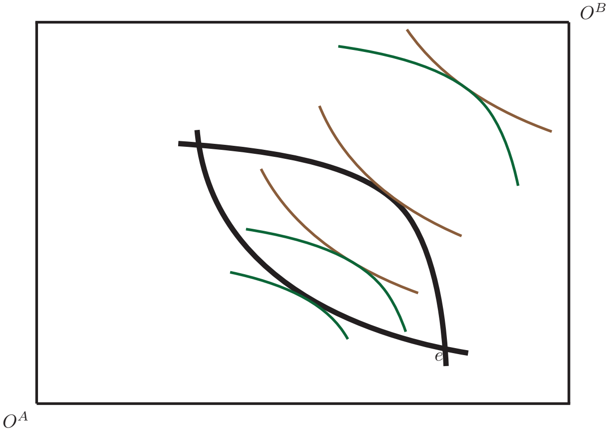

O^B
e
O^A

Αποτελεσματικότητα κατά Pareto

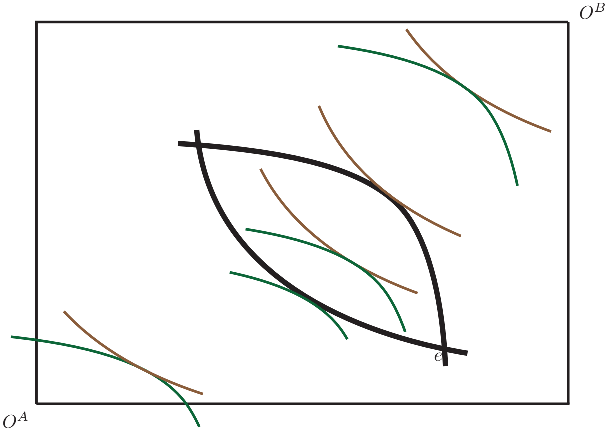
- Παρατήρηση 1: συμπεριλαμβάνονται εκτός από τα σημεία μέσα στο φακό, και σημεία εκτός, σε όλο το κουτί.
- Όλα αυτά τα σημεία ονομάζονται «σύνολο Pareto» ή γραμμή συμβάσεων.



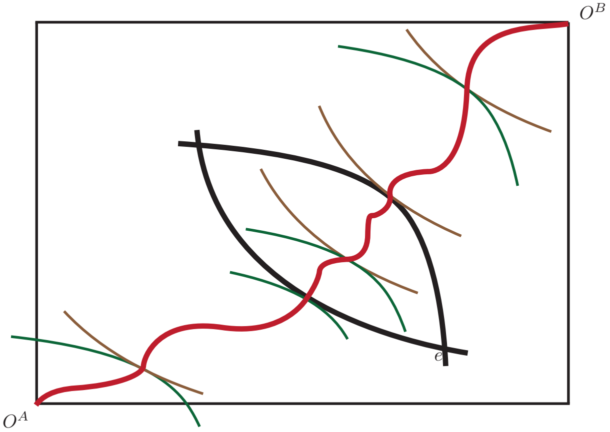
O^B
e
O^A



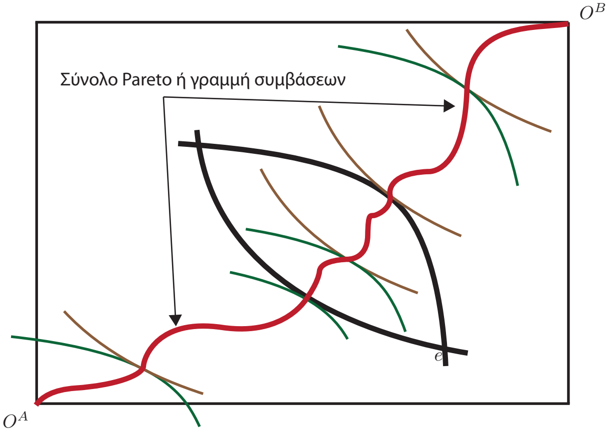
O^B
e
O^A



O^B
e
O^A



O^B
e
O^A


O^B
Σύνολο Pareto ή γραμμή συμβάσεων
e
O^A

Πρώτο Θεμελιώδες Θεώρημα των Οικονομικών της Ευημερίας

Ερώτηση: Η αγοραία ισορροπία τί ιδιότητες έχει όσον αφορά στην ευημερία των καταναλωτών;

Θεώρημα

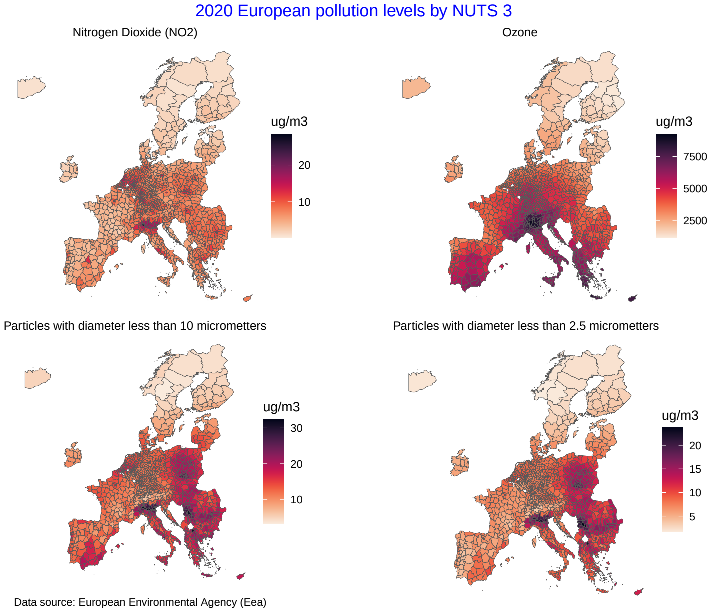
Αν οι προτιμήσεις των καταναλωτών είναι τοπικά μη κορεσμένες (ή μονοτονικές) τότε κάθε Βαλρασιανή ισορροπία είναι αποτελεσματική κατά Pareto.

- Αυτό που μας λέει το 1ο Θ.Θ.Ο.Ε. είναι ότι η αγορά δεν κάνει «σπατάλες» ευημερίας.
- Το μόνο που ζητάμε για να ισχύει είναι να μην έχουν οι καταναλωτές παχιές καμπύλες αδιαφορίας.
- Το θεώρημα δεν κάνει κανενός είδους αξιολογική κρίση για τις αγοραίες ισορροπίες.

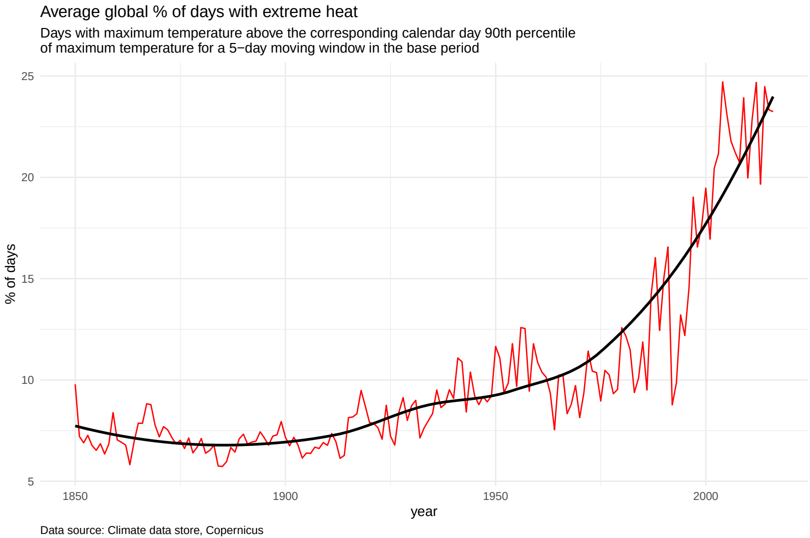
Πρώτο Θεμελιώδες Θεώρημα των Οικονομικών της Ευημερίας

- Γιατί μας ενδιαφέρει η αποτελεσματικότητα των ανταγωνιστικών αγορών;
- Πώς συνδέεται με την ενέργεια;
- Αν αφήσουμε την κατανάλωση και παραγωγή ενέργειας σε ελεύθερες αγορές, θα παραχθεί καταναλωθεί αποτελεσματική ποσότητα ενέργειας όπως λέει το 1ο Θ. Θ. Ο. Ε.;

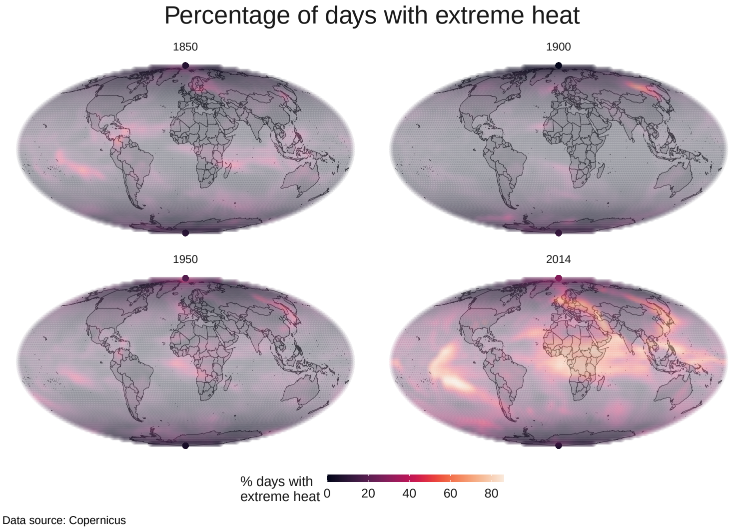
Ενέργεια και μόλυνση



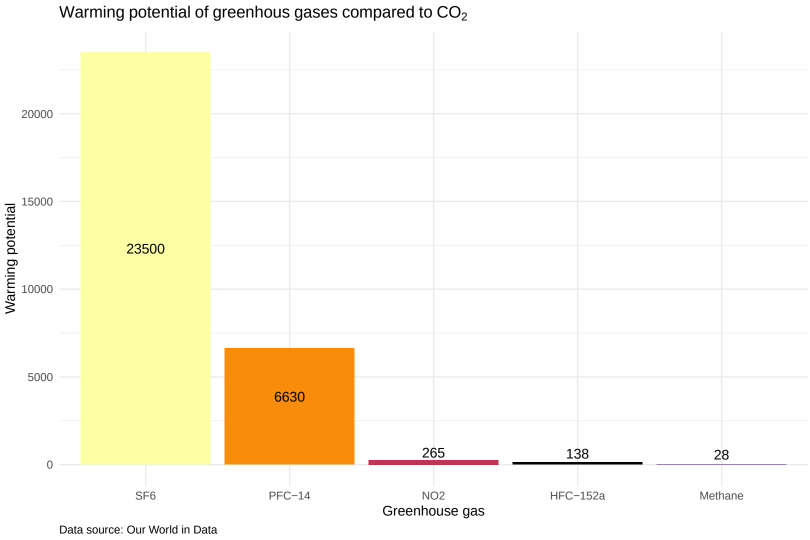
Αύξηση της θερμοκρασίας



Αύξηση της θερμοκρασίας



Αέρια θερμοκηπίου

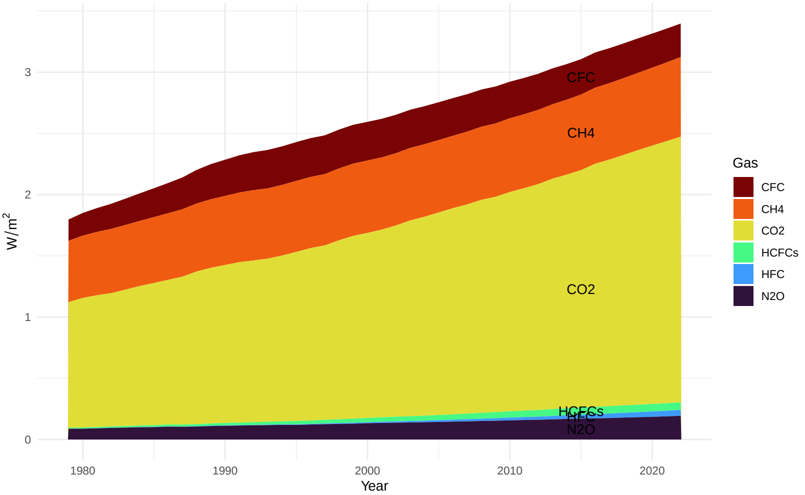


Ισοζύγιο ακτινοβολίας

- Το ισοζύγιο ακτινοβολίας μετράει το ισοζύγιο ενέργειας που δέχεται η Γη από τον Ήλιο και ενέργειας που αντανακλά πίσω στο διάστημα
- Θετικό ισοζύγιο σημαίνει ότι δέχεται μεγαλύτερη ενέργεια απ' όση αποβάλλει
- Αρνητικό το αντίθετο
- Το ισοζύγιο ακτινοβολίας μετριέται σε Watt ανά τετραγωνικό μέτρο

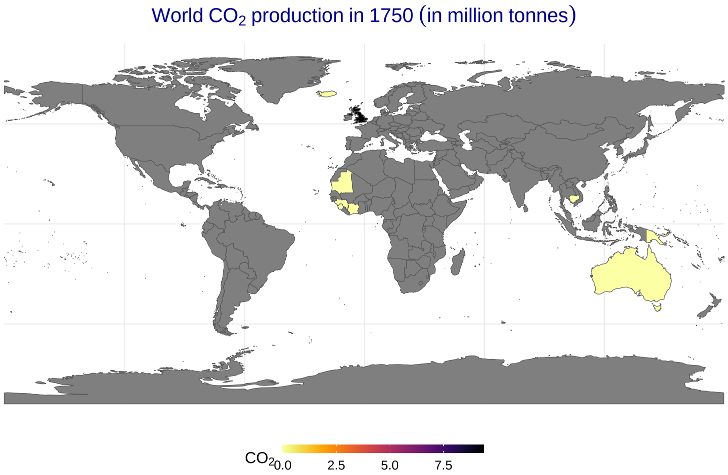
Ισοζύγιο ακτινοβολίας

Radiative forcing of Greenhouse gases



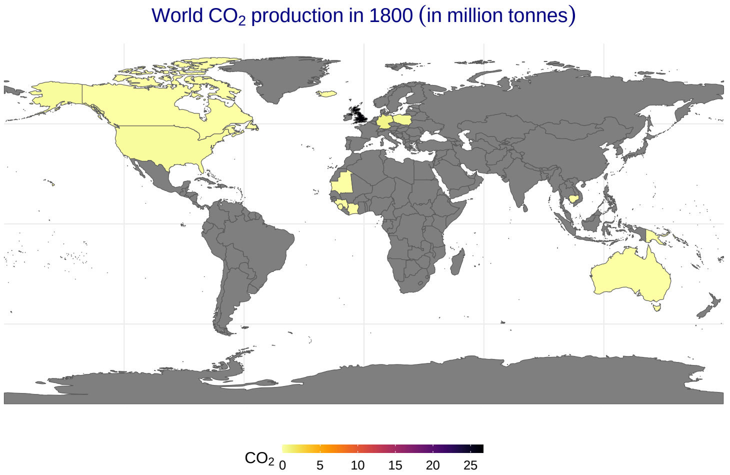
Data Source: Earth System Research Laboratories, Annual Greenhouse Gas Index (AGGI)

Παραγωγή CO_2 από την βιομηχανική επανάσταση



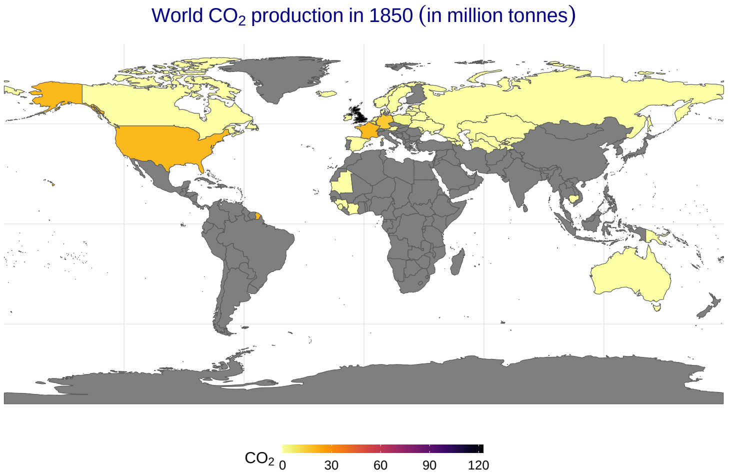
Data source: Our World in Data

Παραγωγή CO_2 από την βιομηχανική επανάσταση



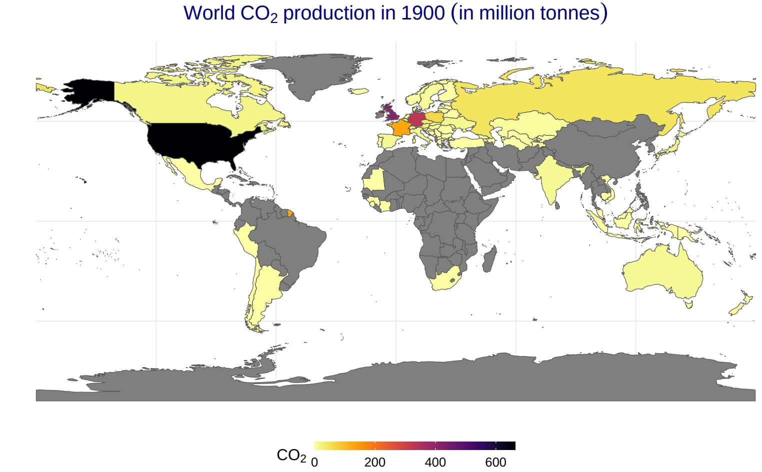
Data source: Our World in Data

Παραγωγή CO_2 από την βιομηχανική επανάσταση



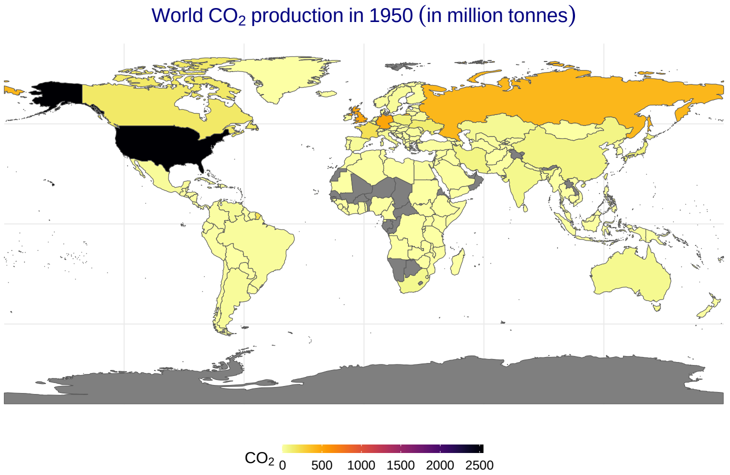
Data source: Our World in Data

Παραγωγή CO_2 από την βιομηχανική επανάσταση



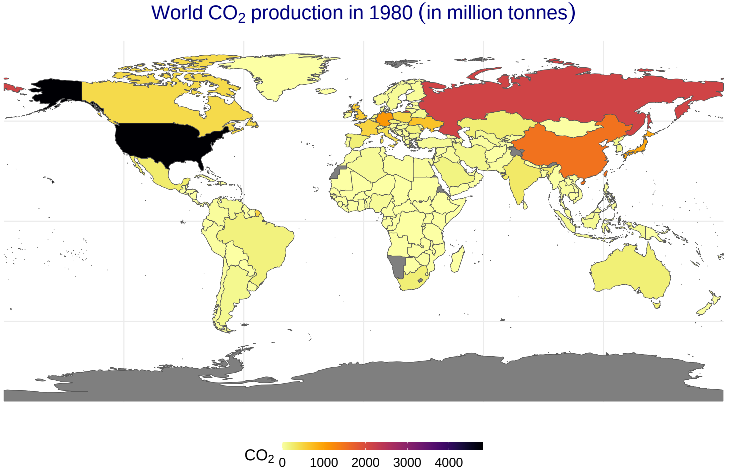
Data source: Our World in Data

Παραγωγή CO_2 από την βιομηχανική επανάσταση



Data source: Our World in Data

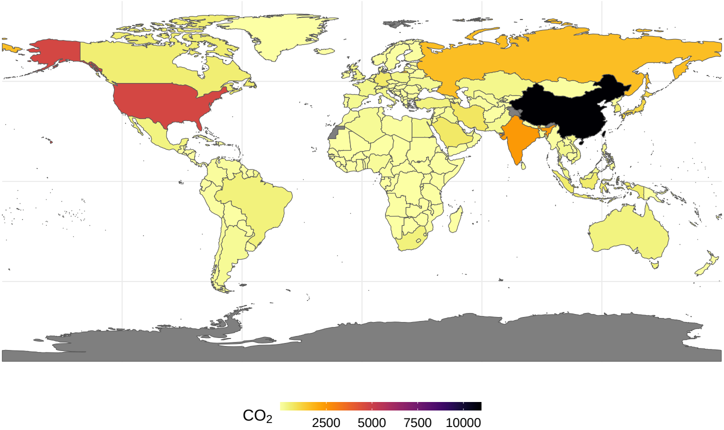
Παραγωγή CO_2 από την βιομηχανική επανάσταση



Data source: Our World in Data

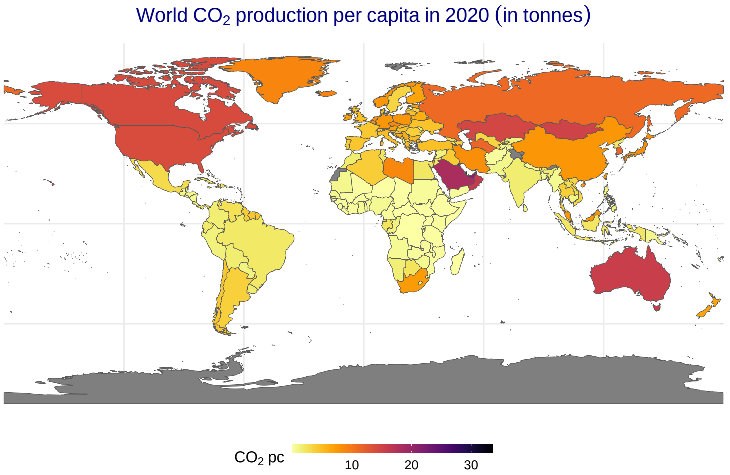
Παραγωγή CO_2 από την βιομηχανική επανάσταση

World CO_2 production in 2020 (in million tonnes)



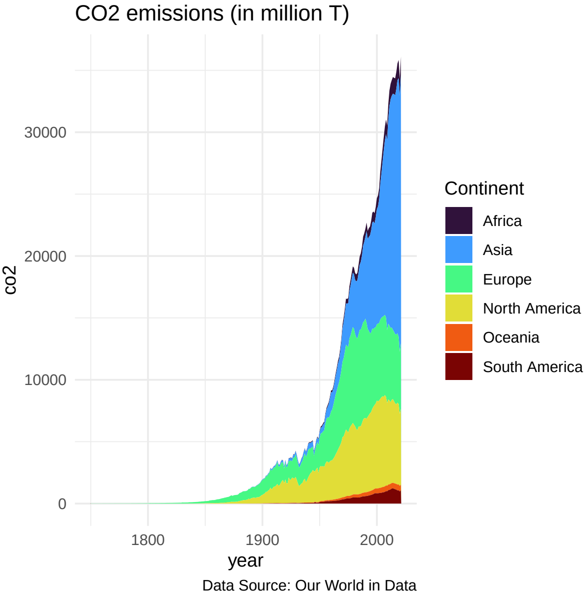
Data source: Our World in Data

Κατά κεφαλήν παραγωγή CO_2

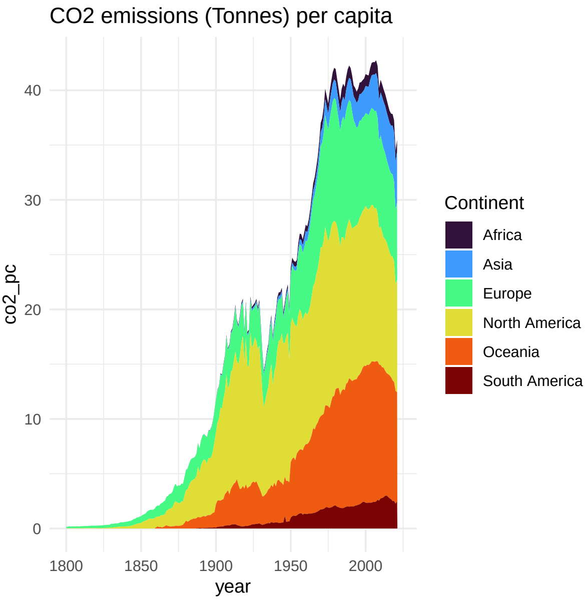


Data source: Our World in Data

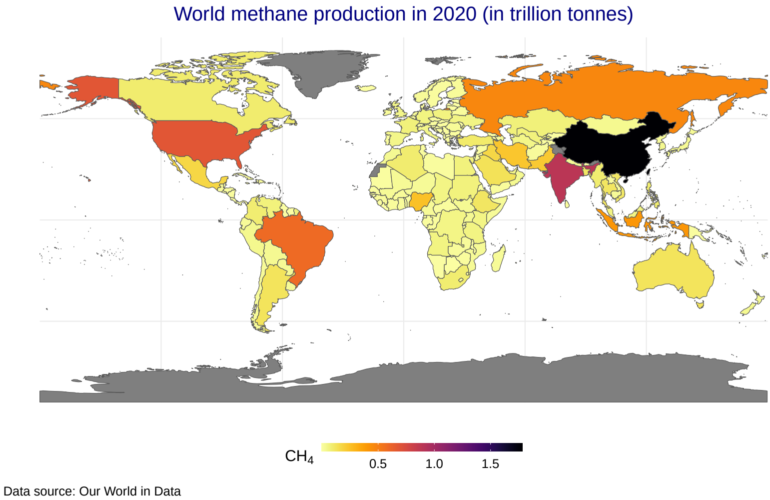
Αθροιστική παραγωγή CO_2



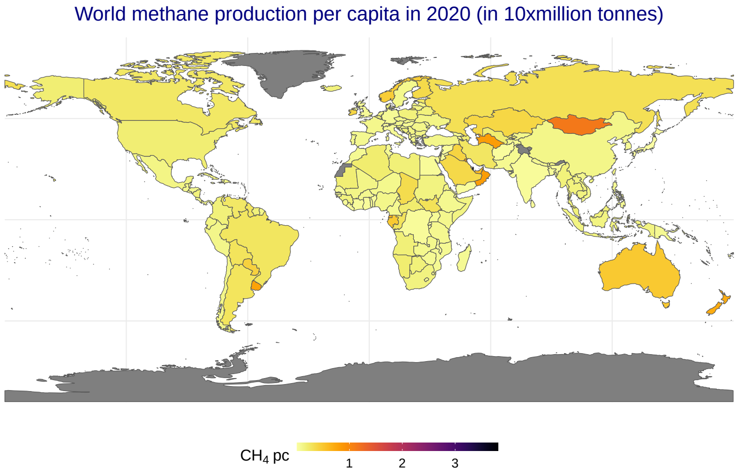
Αθροιστική κατά κεφαλήν παραγωγή CO_2



Παραγωγή μεθανίου (CH_4)



Παραγωγή μεθανίου κατά κεφαλήν



Data source: Our World in Data

Εκπομπές καυσαερίων και ευημερία

Πώς συνδέονται τα επίπεδα εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου με τα οικονομικά της ευημερίας;

- Είδαμε ότι το 1ο Θ.Θ.Ο.Ε. μας λέει ότι η ανταγωνιστική ισορροπία είναι αποτελεσματική .
- Το μόνο που υποθέσαμε για να ισχύσει είναι να μην έχουν οι καταναλωτές παχιές καμπύλες αδιαφορίας.
- Υπήρχε ωστόσο και μία σιωπηρή υπόθεση: ότι η χρησιμότητα του κάθε καταναλωτή εξαρτάται *μόνο από την δική του κατανάλωση*
- Ή αλλιώς: δεν υπάρχουν εξωτερικότητες

Εξωτερικότητες.

Εξωτερικότητες.

Ορισμός (Εξωτερικότητα)

Λέμε ότι παρατηρούμε εξωτερική επίδραση ή εξωτερικότητα όταν η δράση ενός ατόμου ή μιας μονάδας (π.χ. επιχείρησης) επιδρά άμεσα και εκτός του μηχανισμού των τιμών, την ευημερία (χρησιμότητα ή κέρδη) ενός άλλου ατόμου ή μιας άλλης μονάδας

- Παρατηρούμε εξωτερικότητες ανάμεσα σε επιχειρήσεις, ανάμεσα σε καταναλωτές ή και από καταναλωτή σε επιχείρηση και αντίστροφα
- Θέλουμε η δράση ενός ατόμου να επηρεάζει άμεσα τη χρησιμότητα ενός άλλου και ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

Εξωτερικότητες.

Παραδείγματα εξωτερικοτήτων.

- Ας δώσουμε μερικά παραδείγματα:
  1. Ο γείτονας παίζει δυνατά σαξόφωνο.
  2. Ακούγοντας δυνατά μουσική καταναλώνω πολύ ρεύμα και το εργοστάσιο πιο κάτω στο δρόμο έχει μειωμένη απόδοση στις μηχανές του.
  3. Παράγοντας πόμολα στον Ασωπό μολύνω το νερό και μειώνω την παραγωγή της ιχθυοκαλλιέργειας στην Ερέτρια.
  4. Παράγοντας ενέργεια στην Πτολεμαΐδα μολύνω τον αέρα που αναπνέουν οι κάτοικοι και τα ραπανάκια που καλλιεργούν και τρων.
  5. Ακούγοντας μουσική ενοχλώ τον διπλανό και μειώνω την τάση του διπλανού εργοστασίου.
  6. Παράγοντας, μολύνω το νερό της ιχθυοκαλλιέργειας και το πηγάδι του διπλανού.
  7. Στολίζοντας τον κήπο μου ομορφαίνω και τη θέα του γείτονα.

Εξωτερικότητες και αποτελεσματικότητα.

- Το 1ο Θ.Θ.Ο.Ε. μας λέει ότι οι αγορές οδηγούν σε αποτελεσματικές κατανομές.
- Βασική προϋπόθεση όπως θα δούμε είναι η απουσία εξωτερικοτήτων.
- Αν υπάρχουν εξωτερικότητες οι αγορές παύουν να είναι αποτελεσματικές.
- Με αρνητικές εξωτερικότητες (μόλυνση), η αγορά θα οδηγήσει σε πολύ μεγάλη παραγωγή της αρνητικής εξωτερικότητας. Μεγαλύτερη απ΄ ό,τι είναι κοινωνικά βέλτιστο.

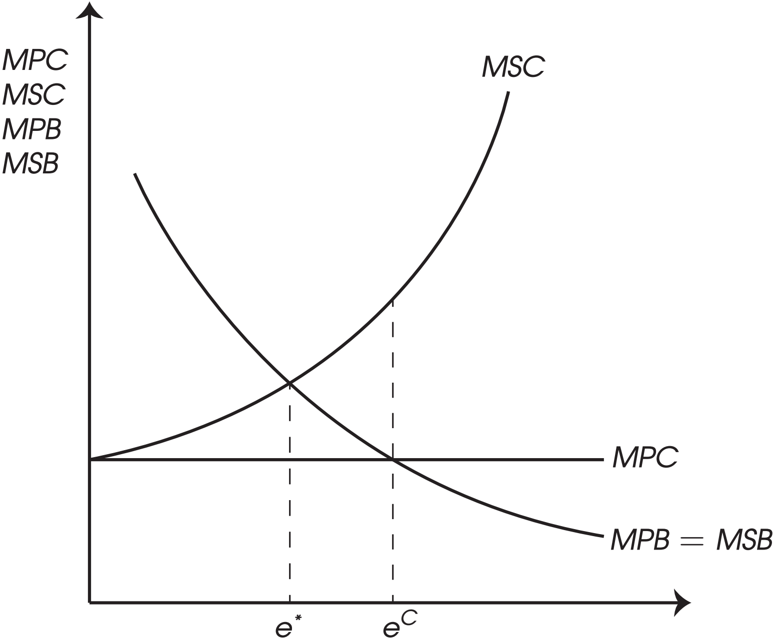
Εξωτερικότητες και αποτελεσματικότητα.

- Για την ανάλυση των εξωτερικοτήτων χρειαζόμαστε 4 ποσότητες
- Το οριακό ιδωτικό ώφελος (Marginal private benefit (MPB)
- Το οριακό κοινωνικό ώφελος (Marginal social benefit (MSB)
- Το οριακό ιδωτικό κόστος (Marginal private cost (MPC)
- Το οριακό κοινωνικό κόστος (Marginal private cost (MSC)

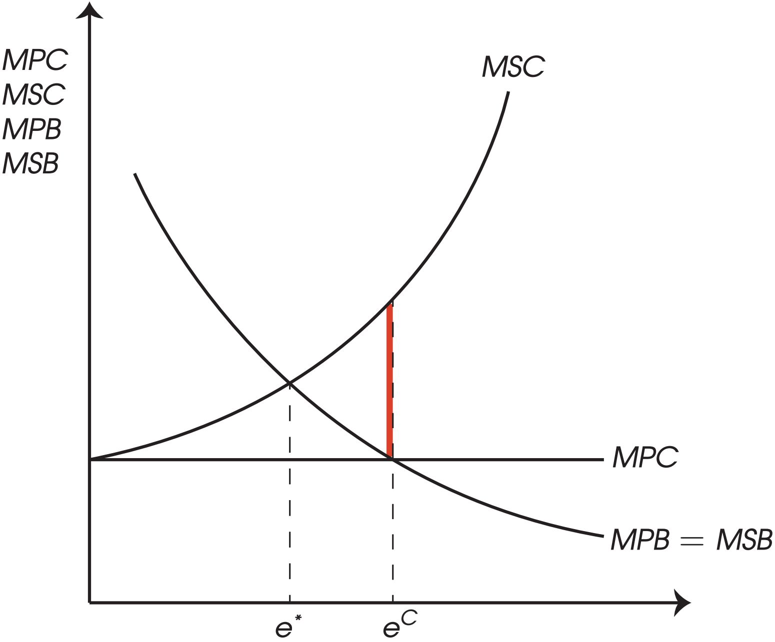
Εξωτερικότητες και αποτελεσματικότητα.

- Στην ελεύθερη αγορά ο παραγωγός εξωτερικότητας μεγιστοποιεί το κέρδος του εκεί που το οριακό ιδιωτικό του ώφελος ισούται με το οριακό ιδιωτικό του κόστος ($MPB = MPC$)
- Η κοινωνικά άριστη ποσότητα είναι εκεί που τα δύο κοινωνικά οριακά μεγέθη εξισώνονται ($MSB = MSC$)
- Για κάθε μικρή απομάκρυνση από την άριστη κοινωνικά ποσότητα e^*, η απώλεια ευημερίας είναι η διαφορά ανάμεσα στο MSB και στο MSC
- Συνολικά η αγορά οδηγεί σε νεκρή ζημία ίση με το κόκκινο τρίγωνο

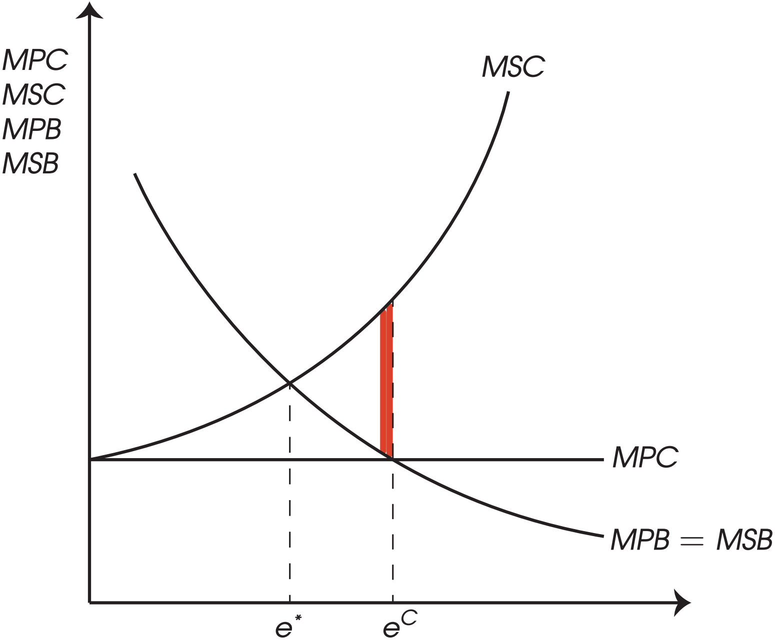
Εξωτερικότητες και ευημερία



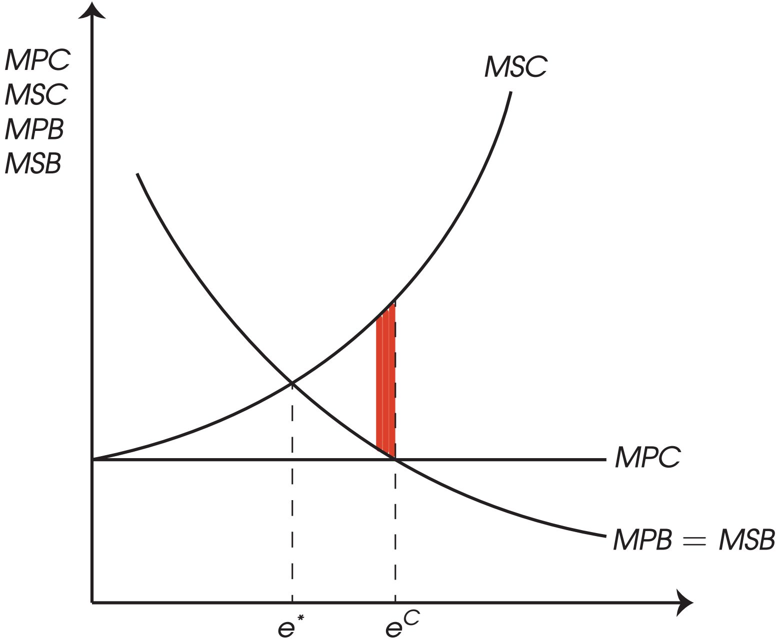
Εξωτερικότητες και ευημερία



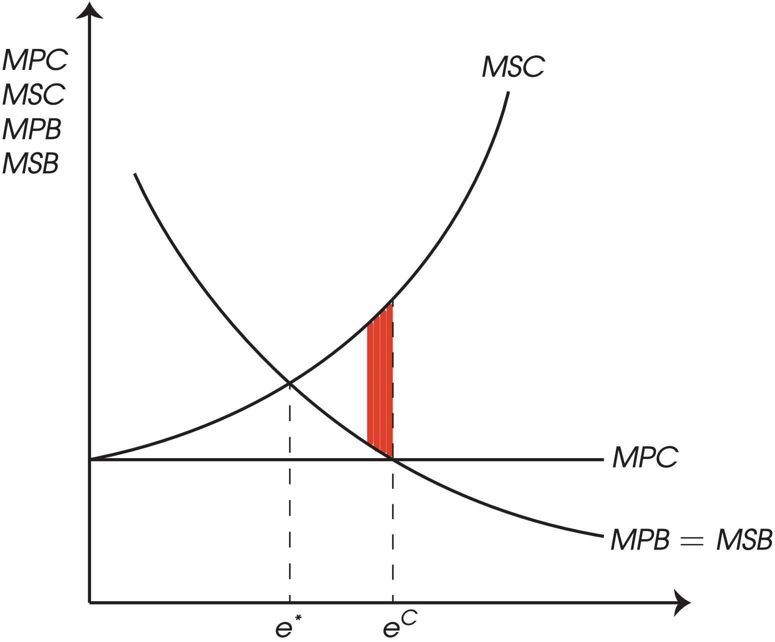
Εξωτερικότητες και ευημερία



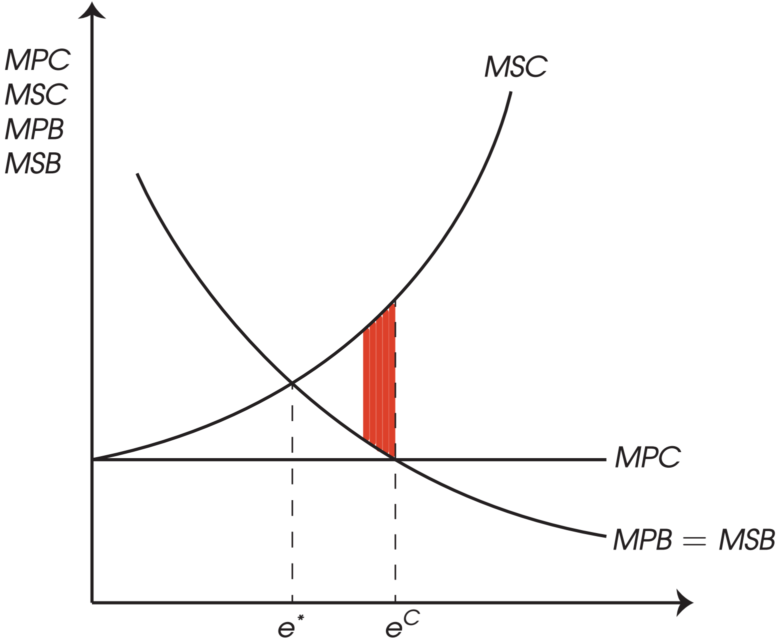
Εξωτερικότητες και ευημερία



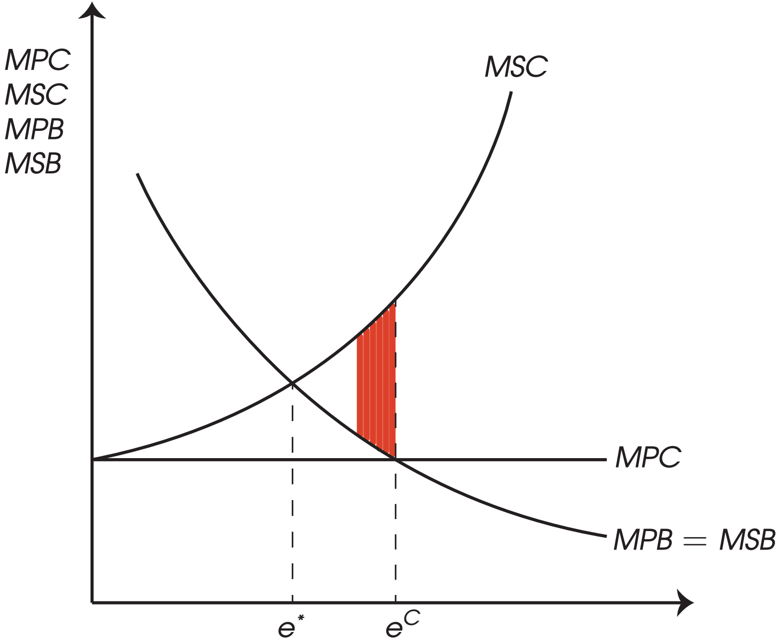
Εξωτερικότητες και ευημερία



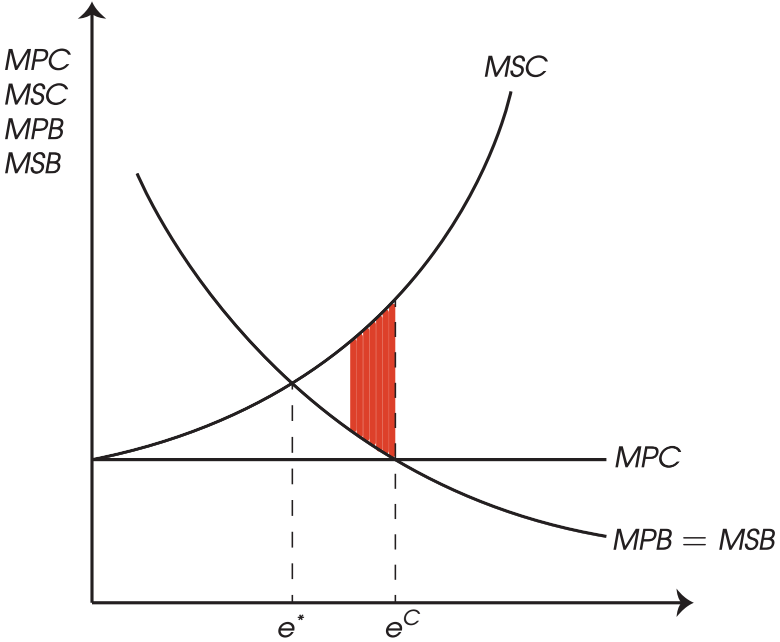
Εξωτερικότητες και ευημερία



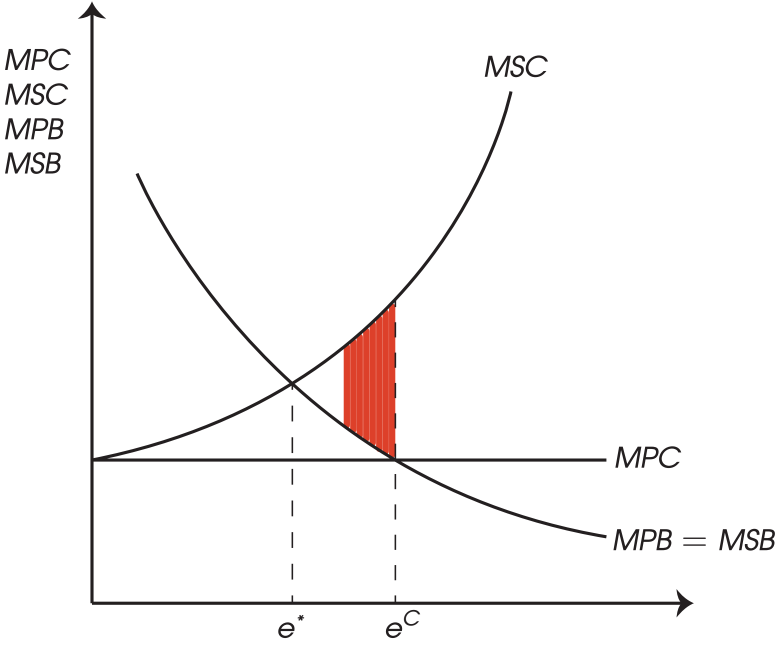
Εξωτερικότητες και ευημερία



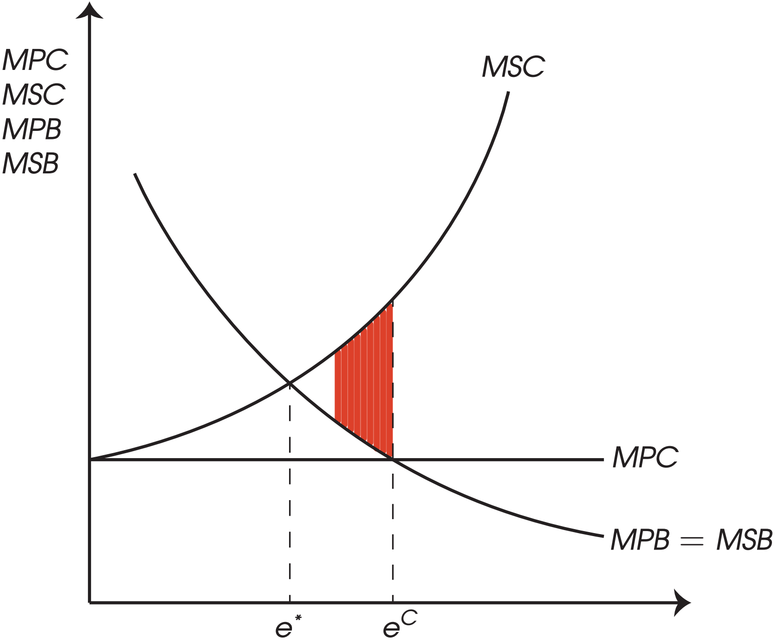
Εξωτερικότητες και ευημερία



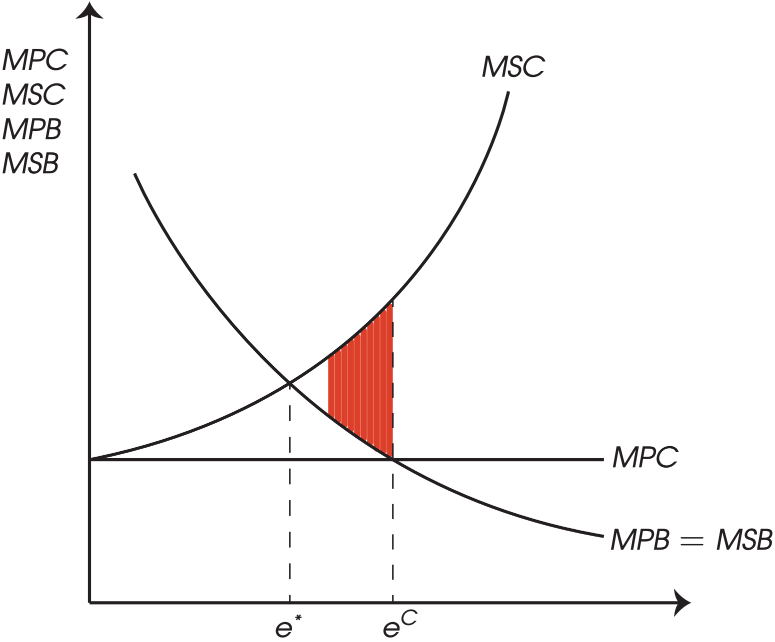
Εξωτερικότητες και ευημερία



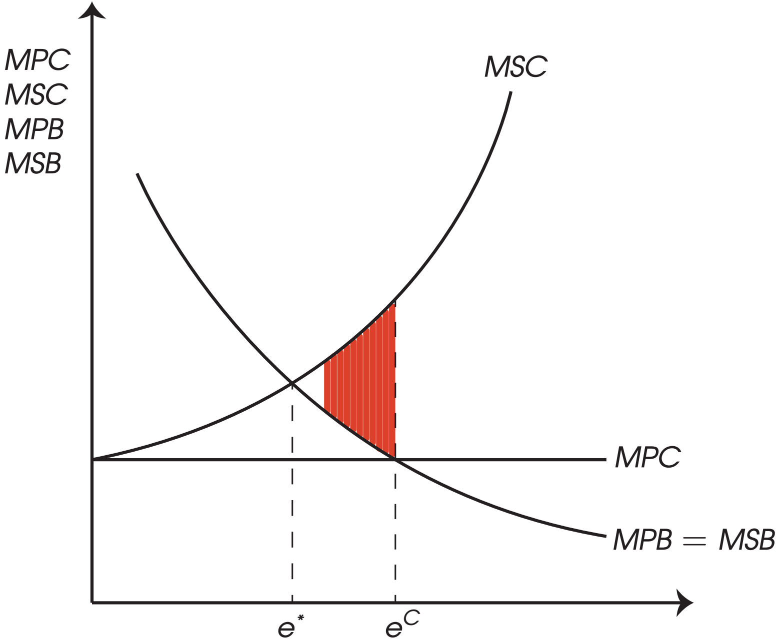
Εξωτερικότητες και ευημερία



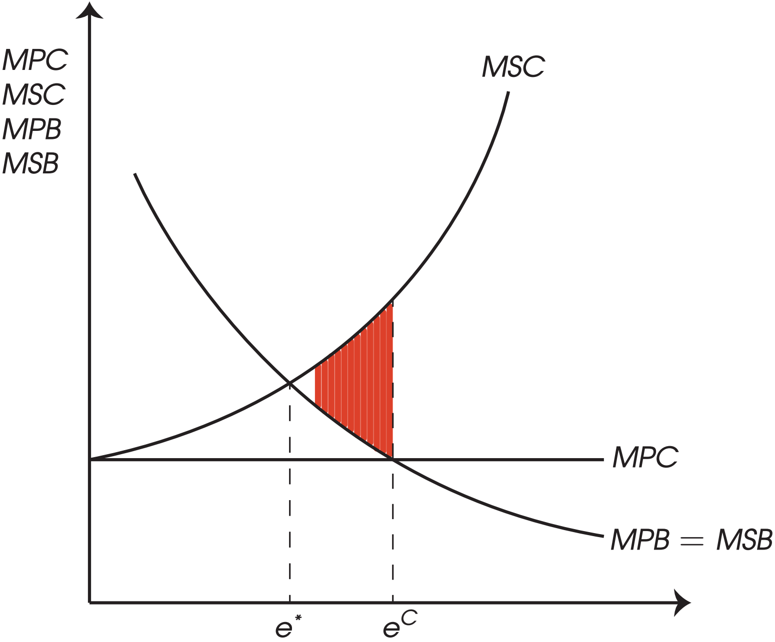
Εξωτερικότητες και ευημερία



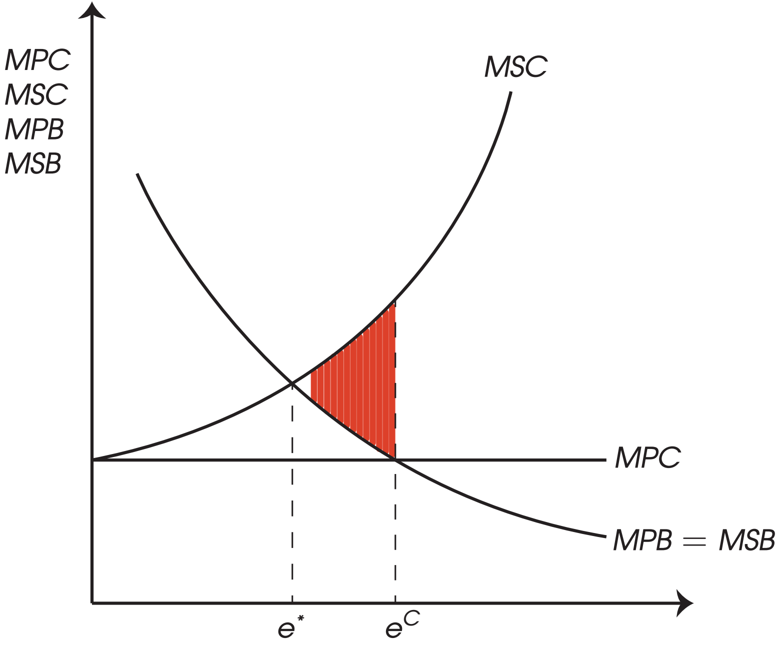
Εξωτερικότητες και ευημερία



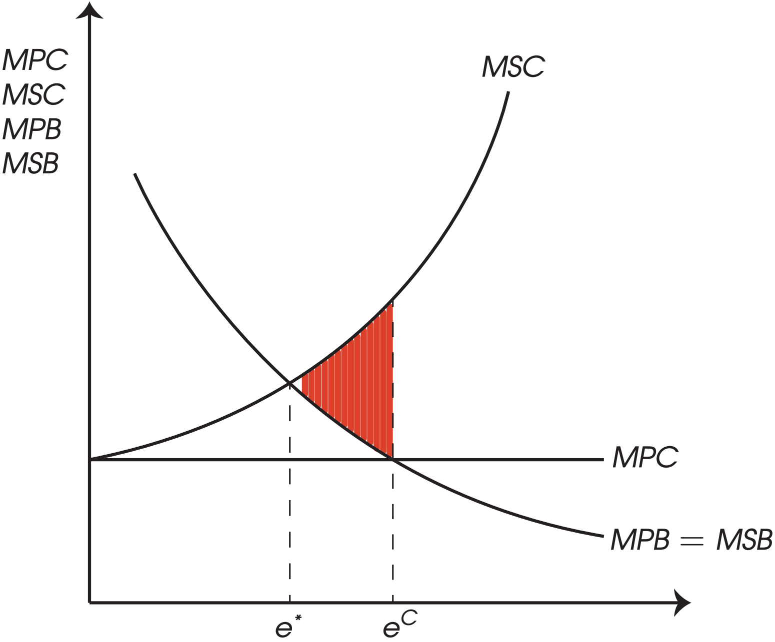
Εξωτερικότητες και ευημερία



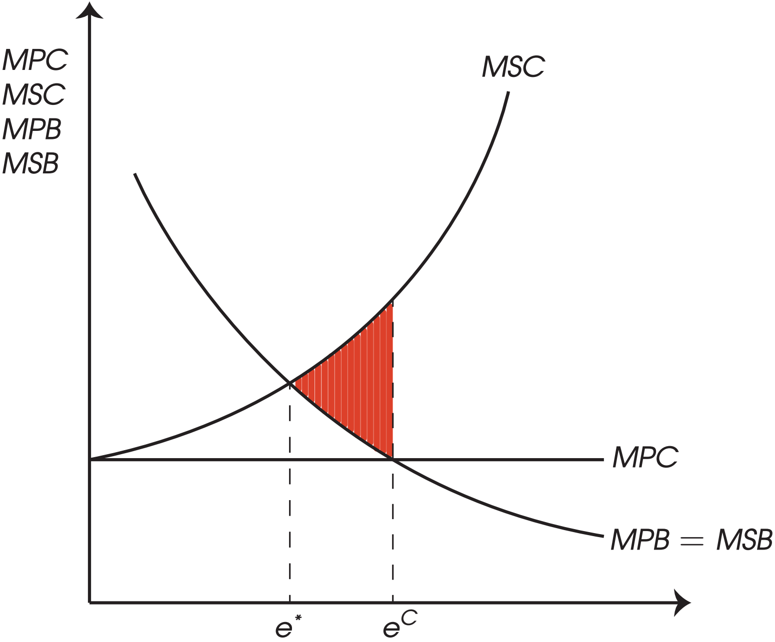
Εξωτερικότητες και ευημερία



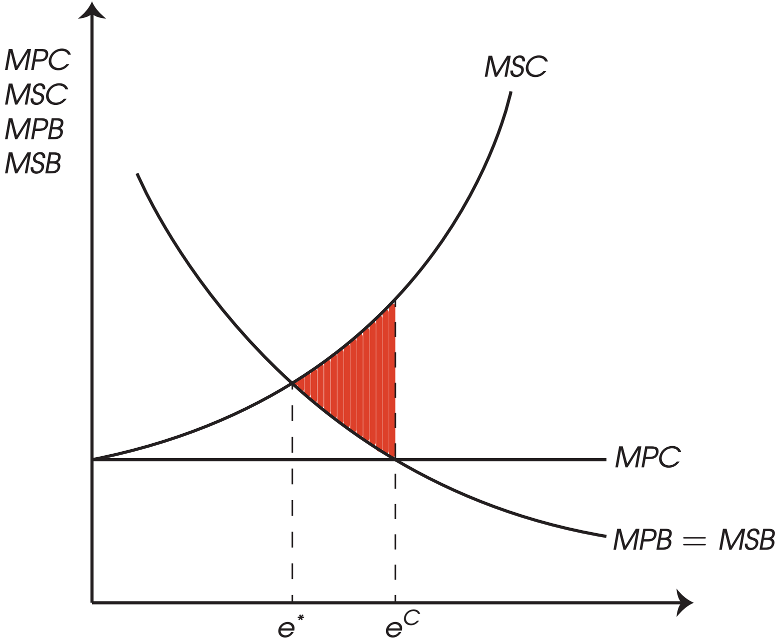
Εξωτερικότητες και ευημερία



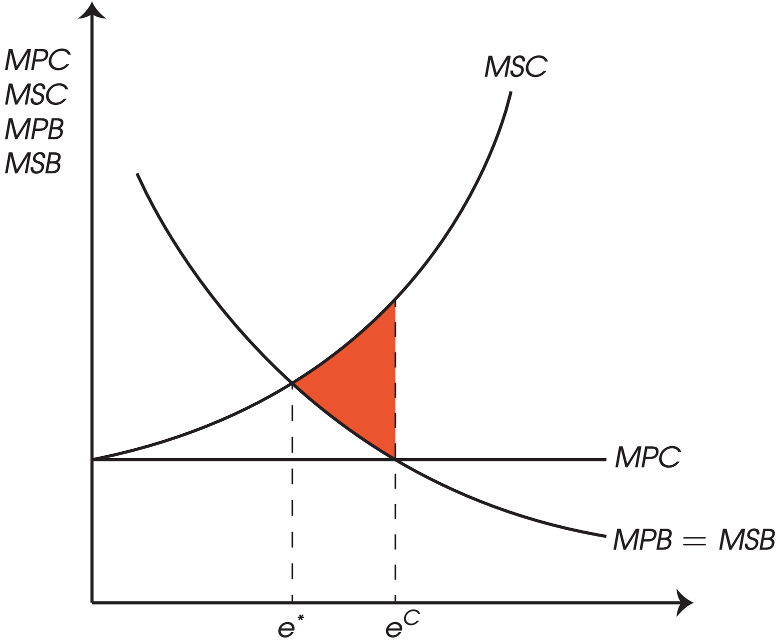
Εξωτερικότητες και ευημερία



Εξωτερικότητες και ευημερία



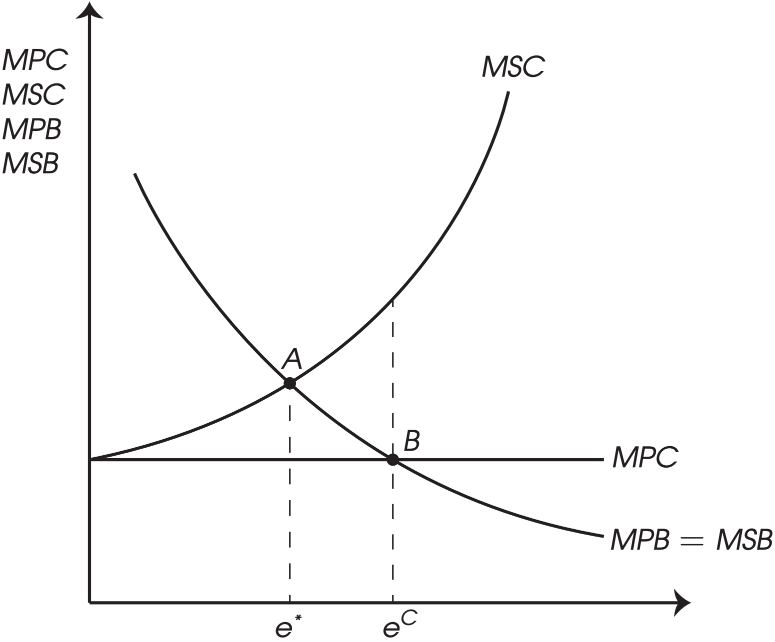
Εξωτερικότητες και ευημερία



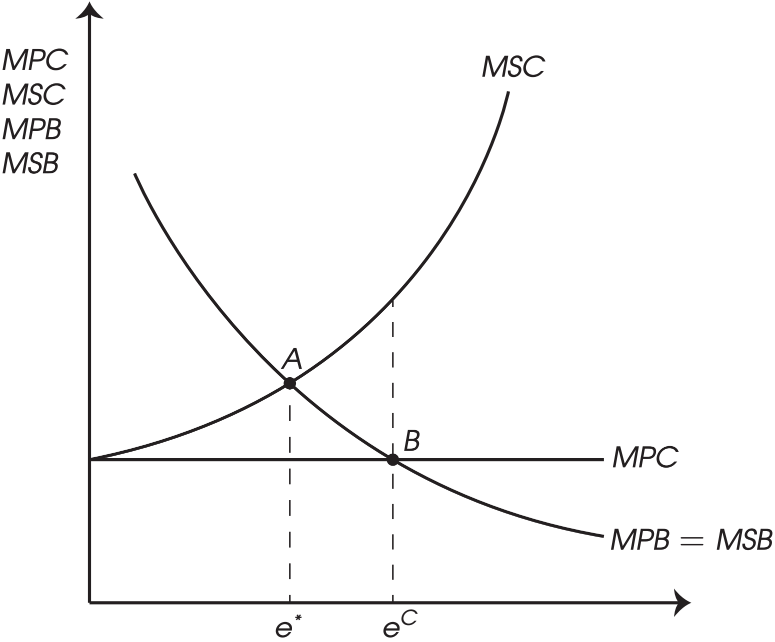
Εξωτερικότητες και αποτελεσματικότητα

- Η κοινωνία μεγιστοποιεί την ευημερία της στο σημείο A, ενώ ανταγωνιστική αγορά οδηγεί στο σημείο B
- Αν οι εξωτερικότητες οδηγούν σε απώλεια ευημερίας, υπάρχει χώρος για παρέμβαση του κράτους για να διορθώσει αυτήν την στρέβλωση. Τί μπορεί να κάνει ένα κράτος;
- Θα συζητήσουμε 4 πιθανές παρεμβάσεις:
  1. Νομοθετική: απευθείας παραγωγή του άριστου σημείου
  2. Φορολογική: Πιγκουβιανός φόρος
  3. Διαπραγματευτική: Θεώρημα Coase
  4. Αγοραία: δημιουργία αγοράς εξωτερικότητας

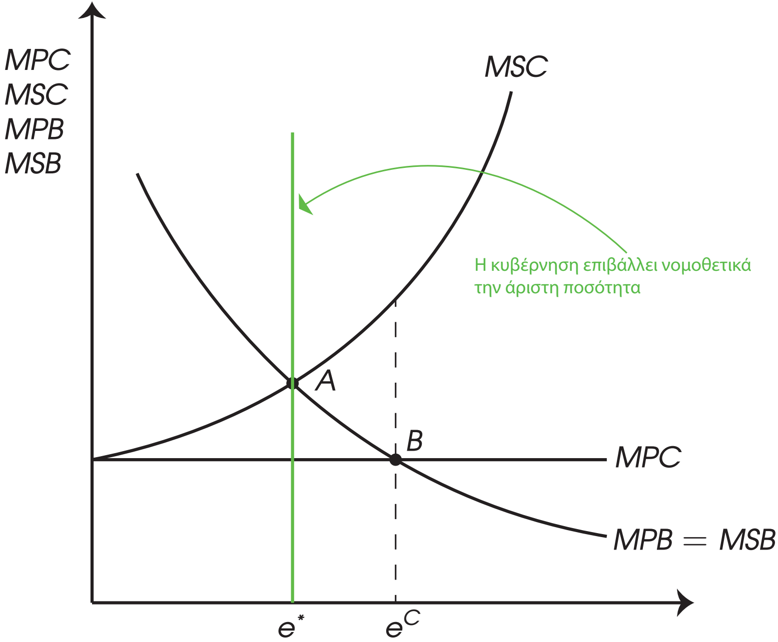
Εξωτερικότητες και ευημερία



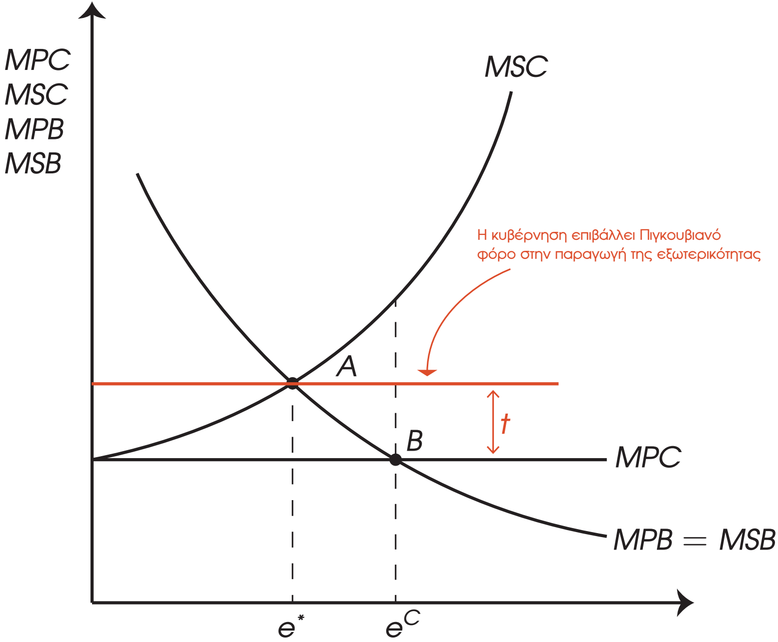
Λύση 1: νομοθετική επιβολή άριστης ποσότητας



Λύση 1: νομοθετική επιβολή άριστης ποσότητας



Λύση 2: φορολόγηση, Πιγκουβιανός φόρος



Θεώρημα του Coase: ιδιοκτησιακά δικαιώματα και διαπραγμάτευση

- Η κοινωνία μεγιστοποιεί την ευημερία της στο σημείο *A*, ενώ ανταγωνιστική αγορά οδηγεί στο σημείο *B*
- Το 1960 ο Ronald Coase (Nobel 1991) διατύπωσε σε ένα ιστορικό παπερ το θεώρημα που έμεινε γνωστό ως Coase theorem
- Ας σκεφτούμε ένα καρδιολόγο που θέλει ησυχία για να εξετάσει στο ίδιο κτήριο με έναν αργυροχρυσοχόο που βαράει μέταλλα
- Εξωτερικότητα: ήχος. Να απαγορεύσουμε τη φασαρία;
- Γιατί πρέπει να προτιμηθεί ο ένας επαγγελματίας από τον άλλον;
- Η εξωτερικότητα οδηγεί σε αναποτελεσματικότητα
- Τί μπορεί να γίνει;

Θεώρημα του Coase: ιδιοκτησιακά δικαιώματα και διαπραγμάτευση

- Ο Coase διατυπώνει την οξυδερκή παρατήρηση ότι δεν πρέπει να προτιμήσουμε τον έναν από τον άλλον και δεν έχουμε και λόγο να το κάνουμε
- Μπορούμε να ορίσουμε ιδιοκτησιακά δικαιώματα στην παραγωγή θορύβου
- Αν τα έχει ο γιατρός, ο νόμος επιβάλλει το δικαίωμά του σε ησυχία
- Αν τα έχει ο αργυροχρυσοχόος, ο νόμος του αναγνωρίζει το δικαίωμα σε θόρυβο
- Ή κάτι στη μέση: (ώρες κοινής ησυχίας)

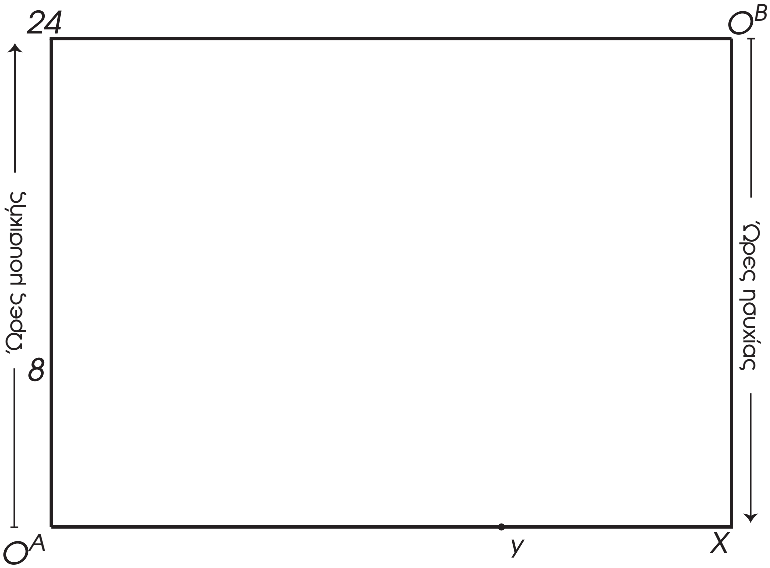
Θεώρημα του Coase: ιδιοκτησιακά δικαιώματα και διαπραγμάτευση

- Ο Coase αποδεικνύει ότι αν το κόστος συναλλαγών είναι μηδαμινό (και υπάρχει τέλεια πληροφόρηση και άλλα),
- Τότε αν ορίσουμε οποιαδήποτε ιδιοκτησιακά δικαιώματα και τους αφήσουμε να διαπραγματευτούν, θα φτάσουν σε Παρετο αποτελεσματική κατανομή
- Ανεξαρτήτως ποιος έχει τα ιδιοκτησιακά δικαιώματα
- Φυσικά το ποιος τα παίρνει επηρεάζει τη χρησιμότητά του, αλλά σε κάθε περίπτωση καταλήγουμε στο σύνολο Παρετο
- Ιδιωτική διαπραγμάτευση ως εναλλακτική στην κρατική ρύθμιση

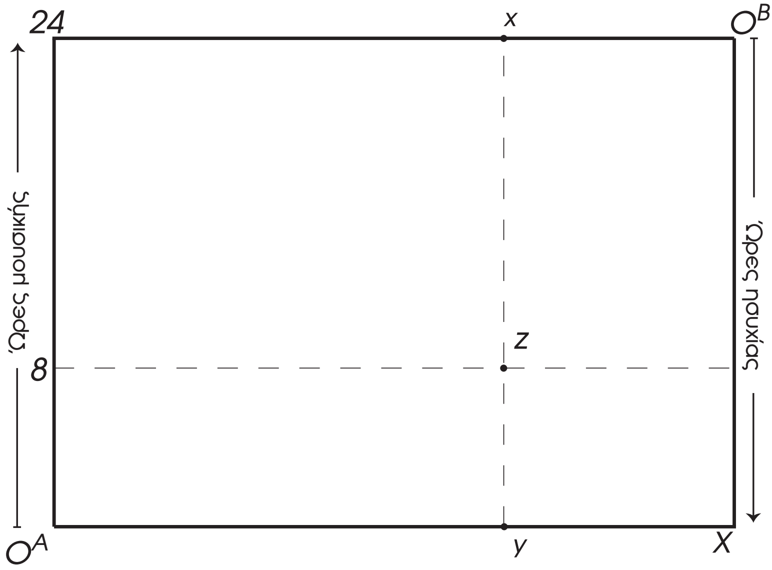
Θεώρημα του Coase και αγορές εξωτερικοτήτων

- Το θεώρημα του Coase ανοίγει τον δρόμο για ορισμό ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων σε εξωτερικότητες
- Αν ορίσουμε ιδιοκτησιακά δικαιώματα και φτιάξουμε αγορά εξωτερικότητας, το πρόβλημα της αναποτελεσματικότητας λύνεται
- Ας δούμε ένα παράδειγμα από τη Γενική Ισορροπία

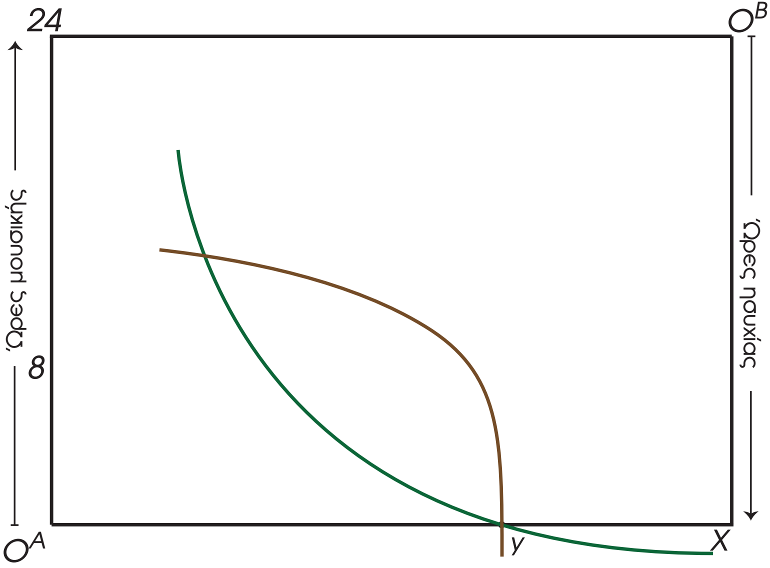
Εξωτερικότητα σε υπόδειγμα γενικής ισορροπίας



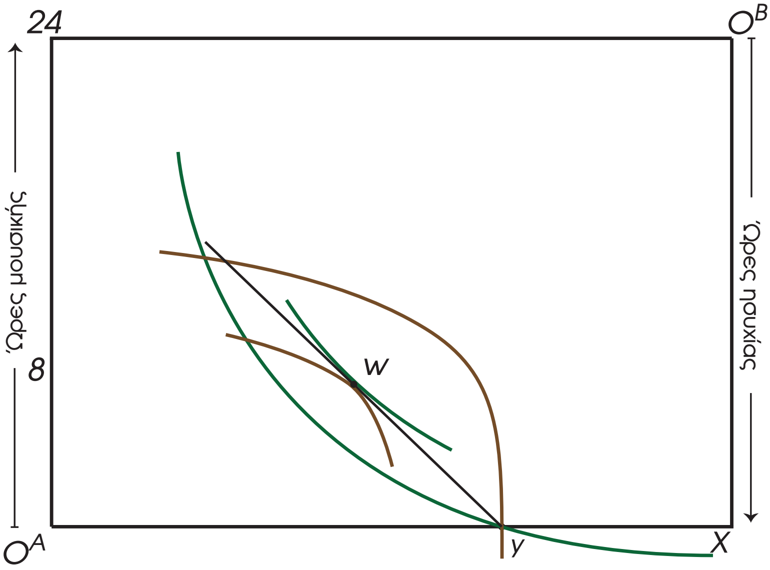
Διαφορετικές κατανομές ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων



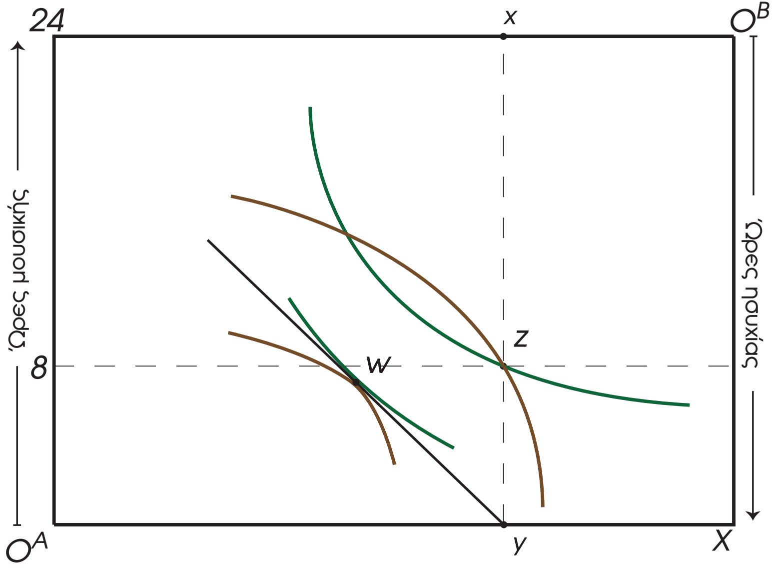
Χωρίς ανταλλαγή → αναποτελεσματικότητα (*y*)



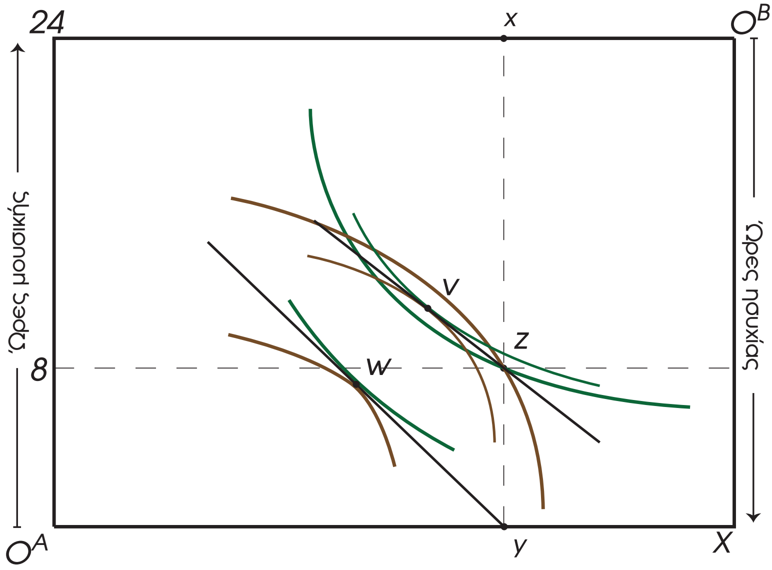
Με αγορά εξωτερικότητας ⟶ αποτελεσματική κατανομή (*w*)



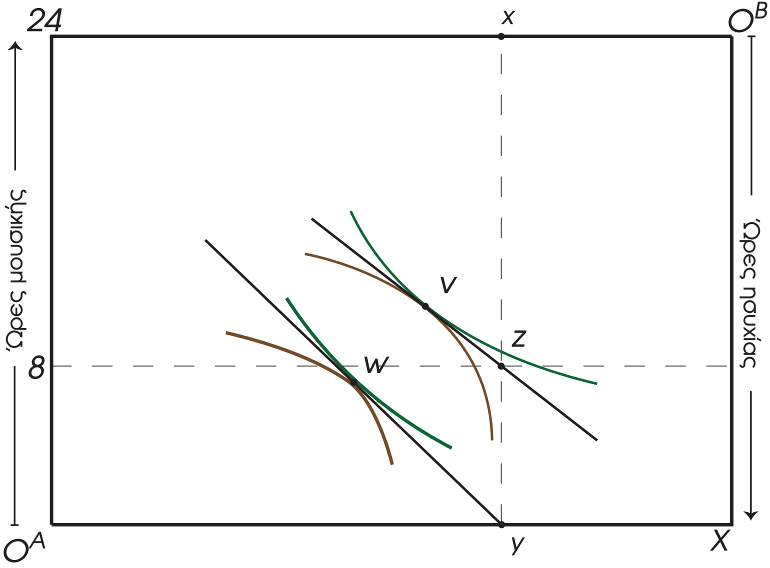
Διαφορετική κατανομή ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων (z)



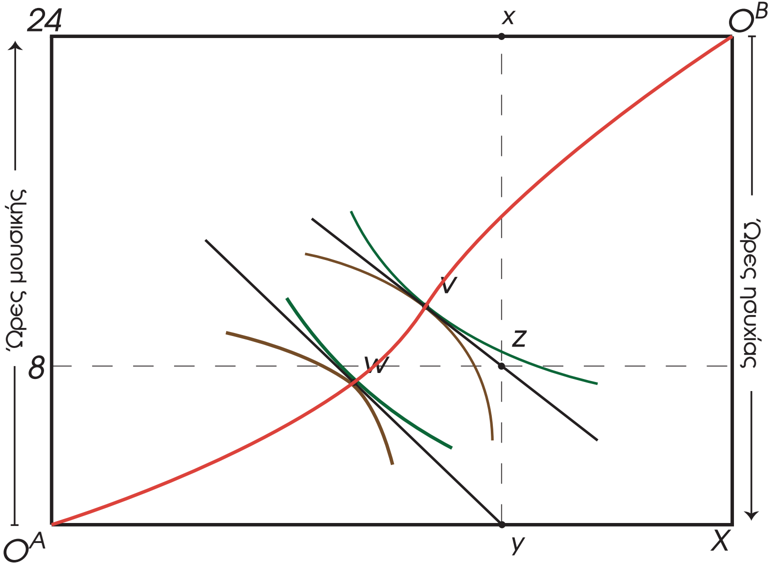
Αγορά → αποτελεσματική κατανομή (v)



Ιδιοκτησιακά δικαιώματα επηρεάζουν τελική κατανομή



Η αγορά ωστόσο → σύνολο Pareto (αποτελεσματική)



Εξωτερικότητες και αγορές αερίων ρύπων (ETS)

- Ο Coase και όλη η συζήτηση για ορισμό ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων και θέσπιση μηχανισμού ανταλλαγής ανοίγει νέους τρόπους αντιμετώπισης της εξωτερικότητας
- Δεν είναι τόσο ότι οι αγορές οδηγούν σε αναποτλεσματικότητα
- Είναι μάλλον ότι λείπουν αγορές
- Εισάγοντας αγορά για την εξωτερικότητα, η αναποτελεσματικότητα διορθώνεται

Εξωτερικότητες και αγορές αερίων ρύπων (ETS)

- Η πιο άμεση εφαρμογή της θεωρίας είναι η Ευρωπαϊκή αγορά αερίων ρύπων (Emissions Trading System)
- Δεν είναι τόσο ότι οι αγορές οδηγούν σε αναποτλεσματικότητα
- Είναι μάλλον ότι λείπουν αγορές
- Εισάγοντας αγορά για την εξωτερικότητα, η αναποτελεσματικότητα διορθώνεται

Εξωτερικότητες και αγορές αερίων ρύπων (ETS)

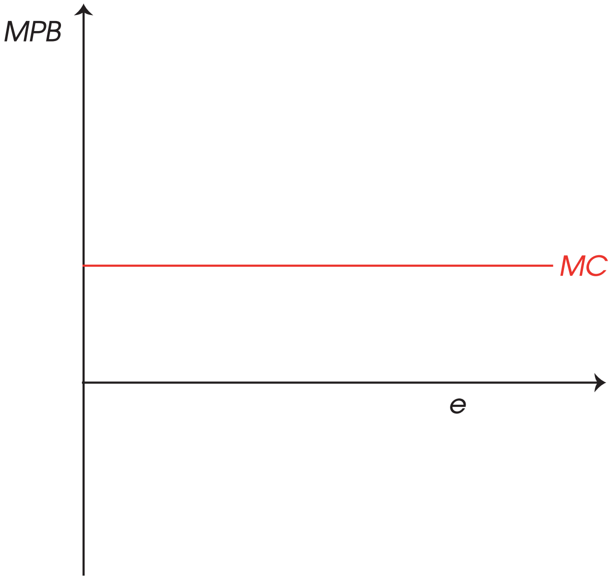
- Ας προσπαθήσουμε να εξετάσουμε γραφικά τί κάνει το ETS
- Αν αφήσουμε ελεύθερη την αγορά θα παραχθεί τόση εξωτερικότητα (ρύπανση) ώστε το οριακό ιδιωτικό κόστος κάθε εταιρίας/χώρας να ισούται με το οριακό ιδιωτικό ώφελος της
- Ωστόσο λόγω εξωτερικότητας οι καμπύλες οριακού κοινωνικού ωφέλους μετατοπίζονται προς τα κάτω και θα θέλαμε λιγότερη συνολική κατανάλωση καυσίμου
- Η ΕΕ το πρώτο που κάνει είναι ότι ρυθμίζει την συνολική ποσότητα παραγωγής αερίων CO_2

Εξωτερικότητες και αγορές αερίων ρύπων (ETS)

- Αυτό επιτυγχάνει μια πρώτη (ας πούμε διαγενεακή) αποτελεσματικότητα: παραδίδουμε στην επόμενη γενιά περιβάλλον με λιγότερη μόλυνση
- Πώς όμως μοιράζονται οι συνολικοί ρύποι μεταξύ των κρατών;
- Η ΕΕ μοιράζει με κάποια βασικά κριτήρια τα ιδιοκτησιακά δικαιώματα σε ρύπους (πχ διακεκομμένη κάθετη γραμμή στα πιο κάτω γραφήματα)
- Στην συνέχεια αφήνει της εταιρίες να ανταλλάξουν ρύπους με χρήμα στην αγορά
- Αποτέλεσμα: οι ρύποι πάνε στις πιο αποτελεσματικές εταιρίες (που έχουν μεγαλύτερο οριακό ώφελος

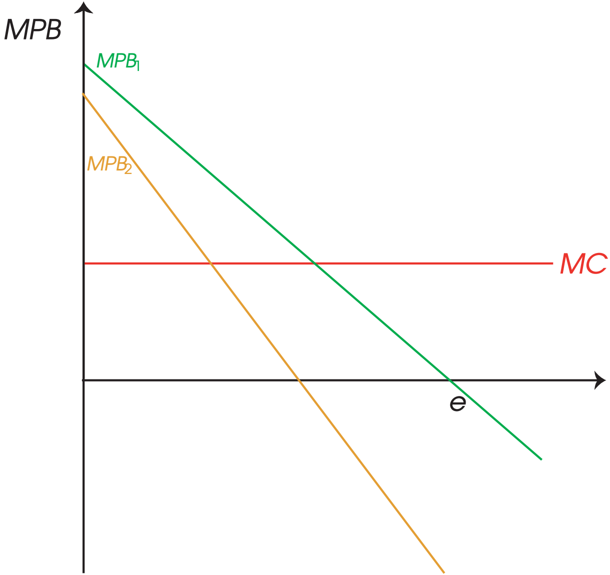
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Ας υποθέσουμε ένα κοινό σταθερό οριακό κόστος για όλες τις εταιρίες



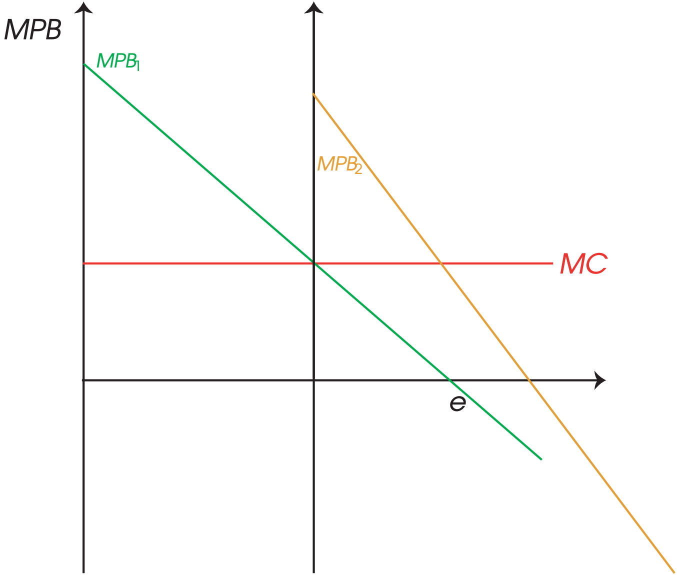
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Έστω 2 εταιρίες με διαφορετικά οριακά ωφέλη (η 1 πιο αποτελεσματική)



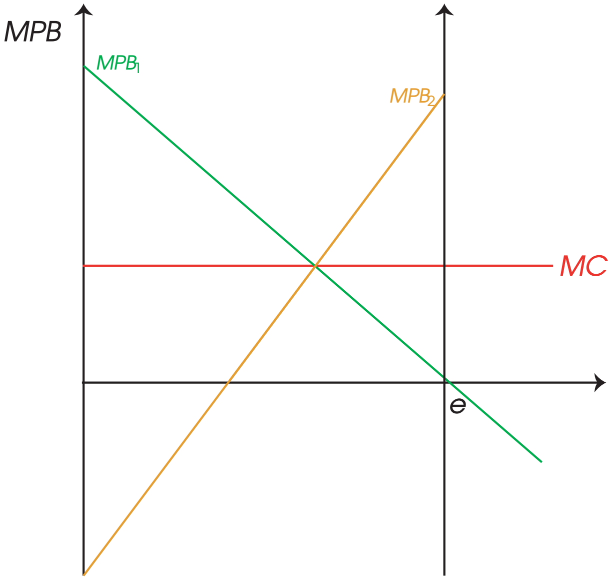
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Πόσο θα παράγουν αυτές οι 2 εταιρίες συνολικά;



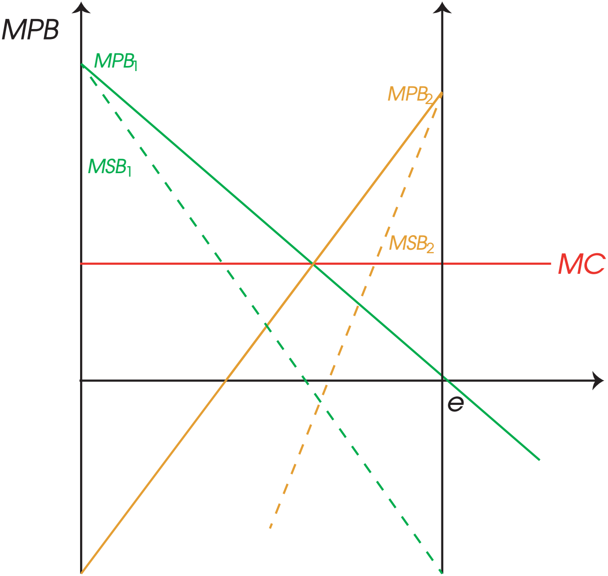
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Ας αντιστρέψουμε την 2 ώστε να μετρήσουμε το προϊόν της από δεξιά



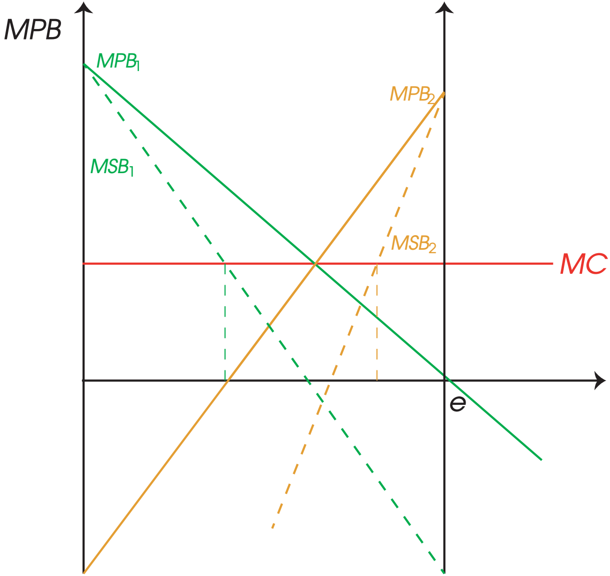
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Εξωτερικότητες ⟶ τα κοινωνικά ωφέλη είναι κάτω από τα ιδιωτικά



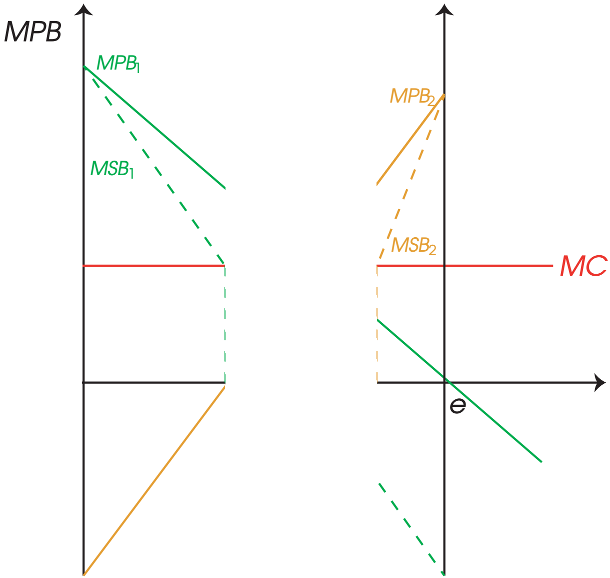
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Κοινωνικά άριστη παραγωγή $MSB = MC$



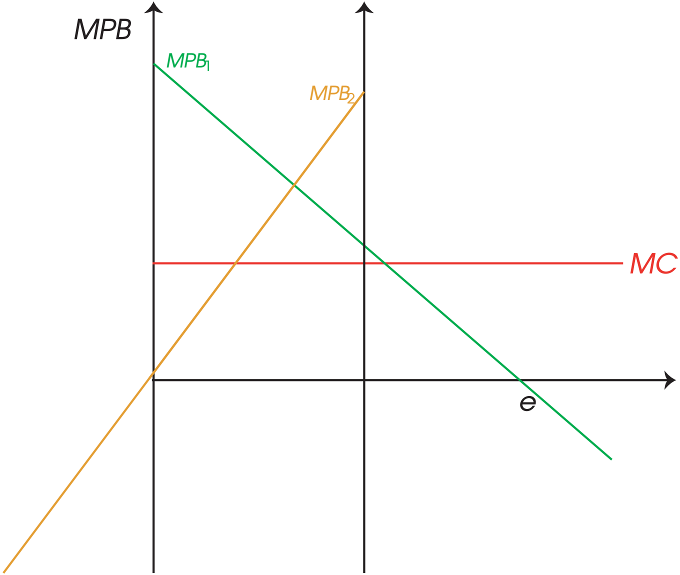
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Θα θέλαμε οι εταιρίες να παράγουν λιγότερο



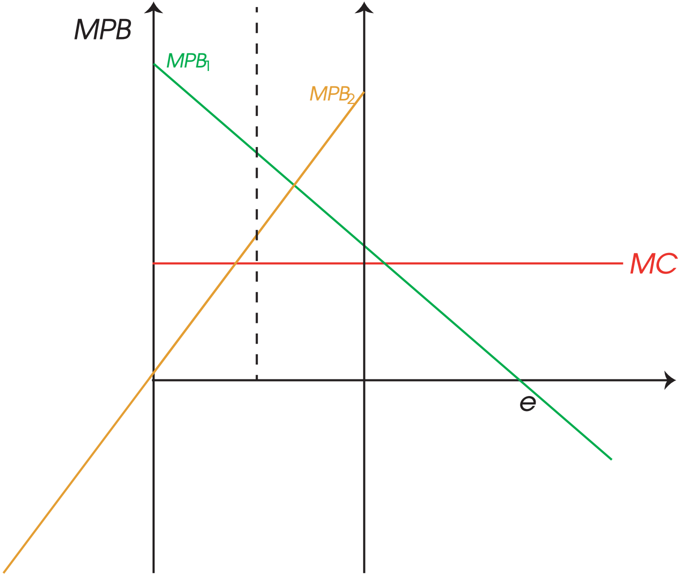
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Η κοινωνικά αποτελεαματική ποσότητα ρύπανσης. Πώς «μοιράζεται»;



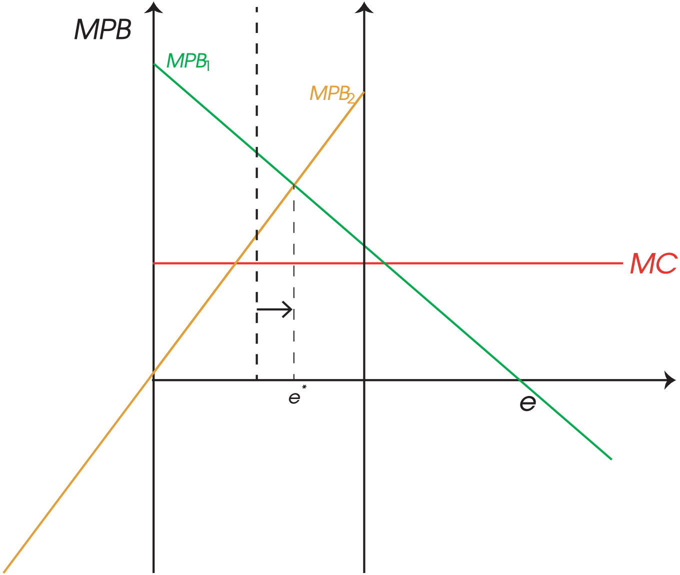
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Ορίζουμε ιδιοκτησιακά δικαιώματα (πχ αυθαίρετα)



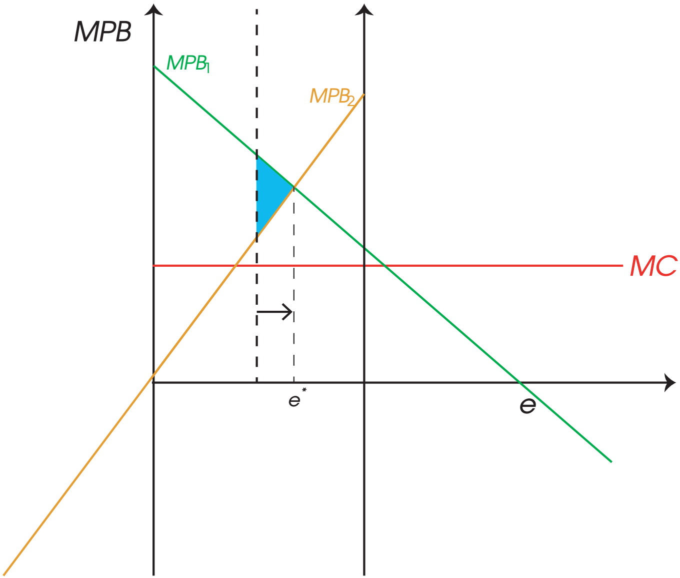
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Η πιο αποτελεσματική αγοράζει ρύπους



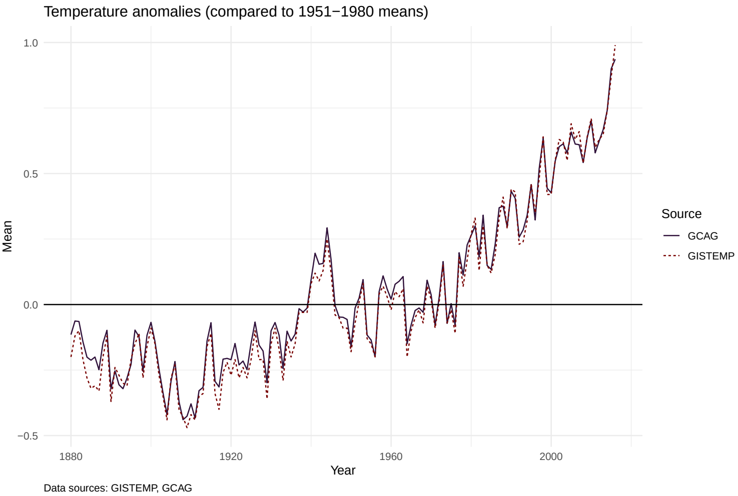
Αγορές αερίων ρύπων (ETS)

Και έχουμε αύξηση της κοινωνικής ευημερίας



Κλιματική αλλαγή και μέσα ανάσχεσης

- Τα συνεχώς κλιμακούμενα κλιματικά φαινόμενα έχουν επιτείνει την αναγκαιότητα μέτρων για να αναχαιτιστεί η κλιματική αλλαγή



Φωνές για δημιουργία αγορών εκπομπών

- Το πιο ισχυρό εργαλείο που διαθέτουμε είναι η δημιουργία αγορών εκπομπών ρύπων/τιμολόγηση άνθρακα

The Case for a Global Carbon-Pricing Framework

An Agreement Is the Last, Best Hope for Averting Climate Disaster

By Zeid Ra'ad Al Hussein and Farrukh Iqbal Khan September 11, 2023

Transmission towers in Soweto, South Africa, September 2022
Siphiwe Sibeko / Reuters

19:27
Play

The 28th annual UN Climate Change Conference will begin on November 30 in Dubai, coming on the heels of the UN secretary-

Most-Read Articles

The Autocrat in Your iPhone
How Mercenary Spyware Threatens Democracy
Ronald J. Deibert

Why America Should Send Military Advisers to Ukraine
On-the-Ground Help Will Bolster Kyiv Without Risking Escalation
Alexandra Chinchilla and Sam Rosenberg

American Hatred Goes Global
How the United States Became a Leading Exporter of White Supremacist Terrorism
Bruce Hoffman and Jacob Ware

Φωνές για δημιουργία αγορών εκπομπών

- Η τιμολόγηση του άνθρακα προτάθηκε το 1977 από τον Νομπελίστα Αμερικανό οικονομολόγο William Nordhaus

ETS vs Carbon Pricing

- Οικονομικά εργαλεία για μείωση εκπομπών
  - Αγορές εκπομπών ρύπων
  - Τιμολόγηση άνθρακα (carbon pricing): επιβολή πληρωμής για την παραγωγή ρύπων
  - Το ένα θέτει στόχο και αφήνει την αγορά να προσδιορίσει την τιμή
  - το άλλο επιβάλλει τιμή και αφήνει την αγορά να μειώσει την παραγωγή
  - ισοδύναμα όταν οι άδειες εκπομπών δημοπρατούνται και δεν δίνονται ως «προίκα»

Οικονομικά εργαλεία μείωσης εκπομπών

- Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες οικονομικών εργαλείων:
  1. δημοσιονομικά/τιμές (πχ φόρος στον άνθρακα)
  2. ρυθμιστικές πολιτικές
  3. άμεσες δημόσιες επενδύσεις
- Από τα τρία, η τιμολόγηση του άνθρακα είναι το πιο αποτελεσματικό εργαλείο (Timilsina, Govinda R., 2022)

ETS vs Carbon Pricing

- Επιχειρήματα κατά:
  - συρρίκνωση παραγωγής
  - θέματα διανομής και ισότητας (ασθενή νοικοκυριά/χώρες πλήττονται περισσότερο)
  - θέματα ανταγωνιστικότητας (φόρος ως δημόσιο αγαθό)

ETS vs Carbon Pricing

- Επιχειρήματα υπέρ:
  - αποτελεσματικό εργαλείο
  - καλύπτει όλες τις εκπομπές
  - κίνητρα για επενδύσεις σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας
  - μειωμένο κόστος επίβλεψης
  - οικονομικό/διανεμητικό κόστος διαχειρίσιμο αν τα έσοδα των φόρων διατεθούν ανάλογα

ETS

- Το Ευρωπαϊκό σύστημα ανταλλαγής ρύπων (ETS) είναι το πρώτο παγκοσμίως διεθνές σύστημα ανταλλαγής ρύπων, τώρα στην 4η φάση του
- Ιστορία:
  - Άρχισε το 2005 για να βοηθήσει στην συμμόρφωση με το πρωτόκολλο του Kyoto (1997)
  - Χωρίστηκε σε διαφορετικές Φάσεις:

Φάση 1 (2005-2007)

- Χαρακτηριστικά:
  - κάλυψε μόνο εκπομπές CO_2 από εργοστάσια ενέργειας και ενεργειακά εντατικές βιομηχανίες
  - οι άδειες δόθηκαν δωρεάν
  - οι ποινές για μη συμμόρφωση ήταν €40/τόννο
  - Πλαφόν ανά χώρα τα οποία τα κράτη μέλη διαθέτουν στις επιχειρήσεις τους
- Πέτυχε:
  - να εδραιώσει τιμή για τον άνθρακα
  - ελεύθερο εμπόριο εκπομπών σε όλη την ΕΕ
  - δημιουργήσει την υποδομή για επίβλεψη αναφορά και επαλήθευση εκπομπών

Φάση 2 (2008-2012)

- Χαμηλότερο πλαφόν στις εκπομπές (6.5% σε σχέση με το 2005)
- συμμετοχή περισσότερων χωρών
- συμπεριλήφθηκαν και άλλα αέρια (υποξείδιο του αζώτου)
- Η ελεύθερη αρχική κατανομή μειώθηκε κατά 10%
- το πρόστιμο για μη συμμόρφωση αυξήθηκε σε €100/τόννο
- συμπεριλήφθηκε ο τομέας των αερομεταφορών

Φάση 3 (2013-2020)

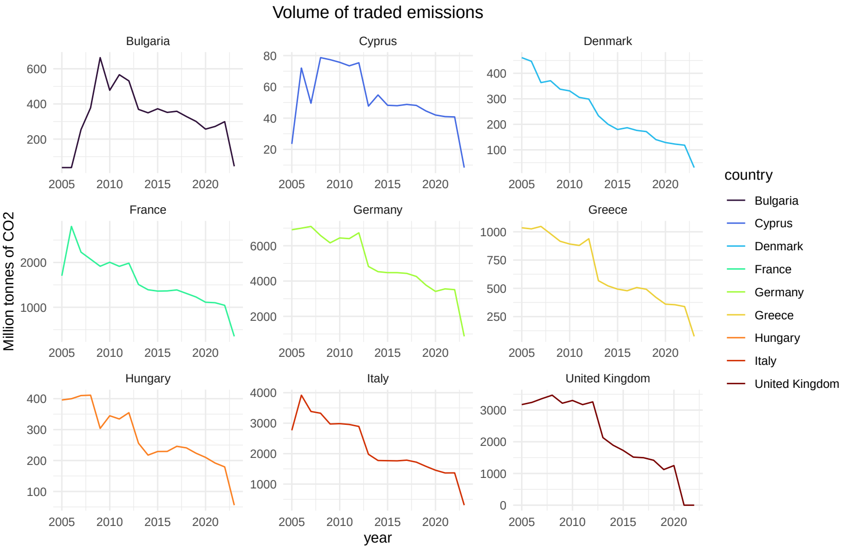
- Κεντρικό, Ευρωπαϊκό πλάφον αντί για εθνικά
- ανάθεση μέσω δημοπρασιών
- περισσότερα αέρια και τομείς
- Η ελεύθερη αρχική κατανομή μειώθηκε κατά 10%
- το πρόστιμο για μη συμμόρφωση αυξήθηκε σε €100/τόννο
- συμπεριλήφθηκε ο τομέας των αερομεταφορών

Αγορές αερίων ρύπων (ETS): στόχοι για 2030

country	old target	new target	country	old target	new target
Luxemburg	-40%	-50%	Portugal	-17%	-28.7%
Sweden	-40%	-50%	Greece	-16%	-22.7%
Denmark	-39%	-50%	Slovenia	-15%	-27%
Finland	-39%	-50%	Czech Republic	-14%	-26%
Germany	-38%	-50%	Estonia	-13%	-24%
France	-37%	-47.5%	Slovakia	-12%	-22.7%
Netherlands	-36%	-48%	Lithuania	-9%	-21%
Austria	-36%	-48%	Poland	-7%	-17.7%
Belgium	-35%	-47%	Croatia	-7%	-16.7%
Italy	-33%	-43.7%	Hungary	-7%	-18.7%
Ireland	-30%	-42%	Latvia	-6%	-17%
Spain	-26%	-37.7%	Romania	-2%	-12.7%
Cyprus	-24%	-32%	Bulgaria	0%	-10%
Malta	-19%	-19%			

Όγκος συναλλαγών αερίων ρύπων

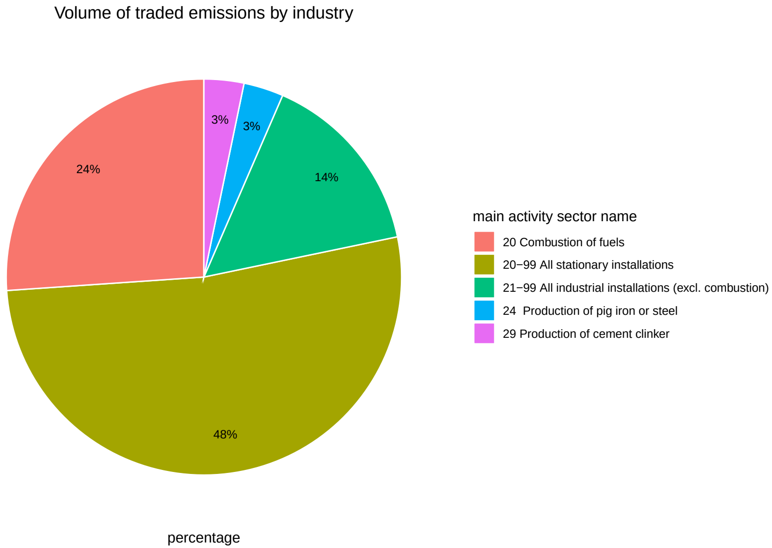
Όγκος συναλλαγών σε ισοδύναμα τόννων CO_2



Data source: European Enviroment Agency

Όγκος συναλλαγών αερίων ρύπων

Όγκος συναλλαγών ανά βιομηχανία



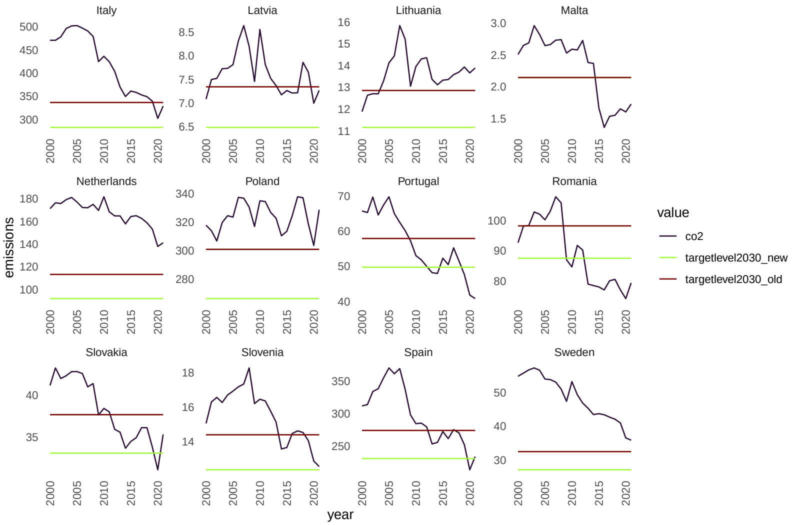
Data source: European Enviroment Agency

Πορεία προς στόχους

Ας δούμε την πορεία των ευρωπαϊκών χωρών προς τους στόχους για το 2030:

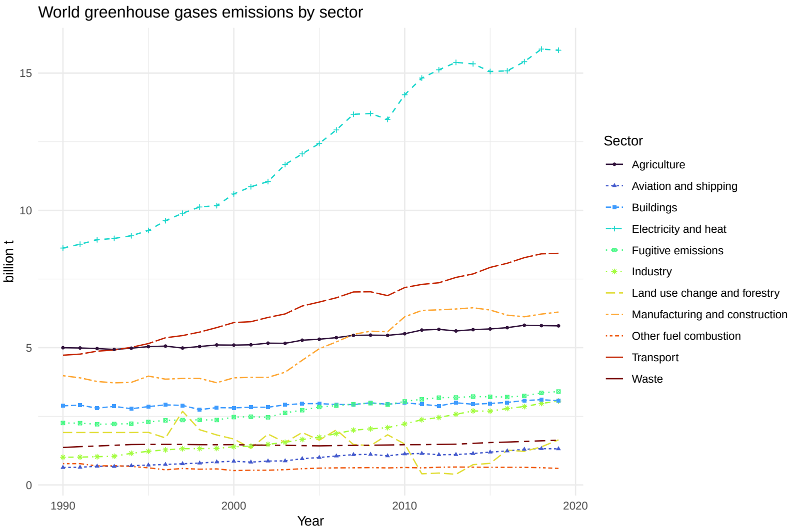
Πορεία προς στόχους

Ας δούμε την πορεία των ευρωπαϊκών χωρώ προς τους στόχους για το 2030:

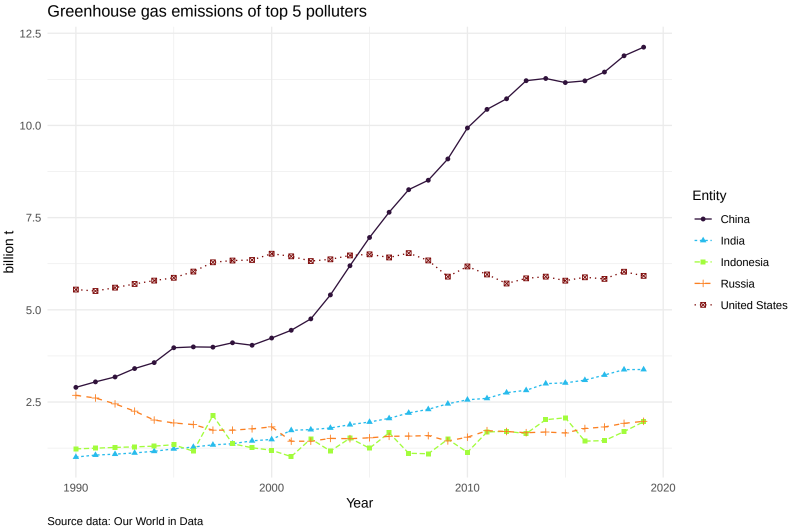


Ρύπανση ανά βιομηχανία

Πώς εξελίσσεται η ρύπανση ανά βιομηχανία;



Ποιες χώρες παράγουν τα μεγαλύτερα ποσά αερίων θερμοκηπίου;



Βιβλιογραφία I

Timilsina, Govinda R. (2022). 'Carbon Taxes'. Στο: *Journal of Economic Literature* 60.4, σσ. 1456–1502.