

# Οικονομικά της ενέργειας

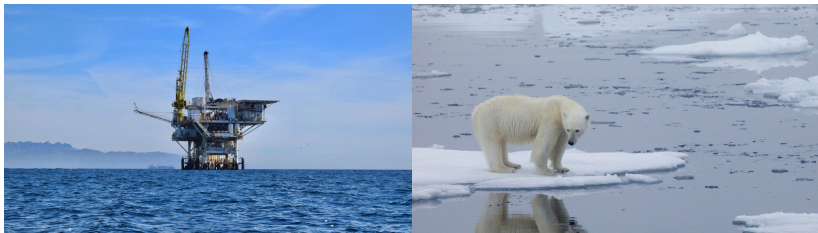
## Οικονομικά και Δίκαιο στις Ενεργειακές Αγορές

### Εισαγωγή

Κώστας Ρουμανιάς

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

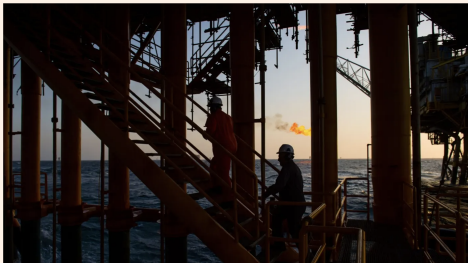
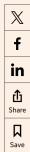
10 Οκτωβρίου 2023



Oil [+ Add to myFT](#)

## Oil price jumps to \$89 a barrel following Hamas attack on Israel

Conflict has fuelled concerns of wider uncertainty in the Middle East



Traders say the market could tighten if Hamas's attack on Israel would lead to tougher enforcement of sanctions on oil from Iran © Ali Mohammadi/Bloomberg



1 hour ago ★

## Oil Prices Jump on Israel Crisis

By Joe Wallace, Reporter

### Brent crude-oil futures

\$/barrel



Source: FactSet

Oil prices jumped after the surprise weekend attack on Israel by Hamas and the Israeli response risked stoking instability in the petroleum-rich Middle East.

Brent crude futures, the global benchmark, rose 3.1% to just over \$87 a barrel. U.S. marker West Texas Intermediate added 3.4% to about \$85.50 a barrel. The price rises came as Israeli troops engaged in fierce fighting early Monday to regain control of swaths of the country's south after [Hamas militants flooded in from Gaza](#).

Analysts said the conflagration was unlikely to have any immediate effect on the availability of oil, but that traders were anxious about the danger of a broader conflict in one of the world's biggest crude-producing regions. [Iranian security officials](#) [halted oil on Hamas's surprise attack on Israel and cast the spotlight for the second](#)

## Κώστας Ρουμανιάς

---

Γραφείο:	Πατησίων 80, 3ος όροφος (κωδικός απαιτείται, καλέστε)
Ώρες γραφείου:	Τετάρτη 09:00-11:00
Τηλέφωνο:	210 8203945
Email:	roumanias@aeub.gr
Σελίδα μαθήματος:	<a href="https://eclass.aueb.gr/courses/DEOS422/">https://eclass.aueb.gr/courses/DEOS422/</a>

---



## Οικονομικά της ενέργειας: Περιεχόμενο

- ▶ Το μάθημα θα προσεγγίσει κεντρικά θέματα στα οικονομικά της ενέργειας αναπτύσσοντας βασικά μικροοικονομικά θεωρητικά και οικονομετρικά εργαλεία και εστιάζοντας σε εφαρμογές στο χώρο των ενεργειακών οικονομικών.
- ▶ Τα υποδείγματα και η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιήσουμε περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:
  - ▶ ζήτηση και προσφορά σε αγορές και ζήτηση ενέργειας
  - ▶ δομή αγοράς και τιμολόγηση στις αγορές ενέργειας
  - ▶ περιβαλλοντικά θέματα και εξωτερικότητες
  - ▶ ρύθμιση στις αγορές ενέργειας
  - ▶ οικονομικά των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

# Οικονομικά της ενέργειας: Βασική βιβλιογραφία

## Βασική βιβλιογραφία:

### Μικροοικονομική:

- ▶ Pindyck and Rubinfeld (2017), Microeconomics, 9th ed, Pearson, N.Y. **(PR)**
- ▶ Nicholson and Snyder (2017), Microeconomics, 12th ed, Cengage Learning, Boston **(NS)**

### Οικονομική πολιτική και ρύθμιση αγορών:

- ▶ Viscusi, Harrington, and Sappington (2018), Economics of Regulation and Antitrust, 4th ed, MIT Press, Boston MA **(VHS)**

### Οικονομικά της ενέργειας:

- ▶ Dahl (2015), International Energy Markets, 2nd ed, Pennwell, Tulsa. **(D)**
- ▶ Bhattacharyya (2011), Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance, London, London **(B)**

Επιπρόσθετη βιβλιογραφία: κυρίως αρθρογραφία κατά περίπτωση θα δίνεται στην πορεία των μαθημάτων

# Οικονομικά της ενέργειας: Αναλυτικά εργαλεία και βαθμολόγηση

**Ανάλυση δεδομένων:** Excel, R (συστήνεται)

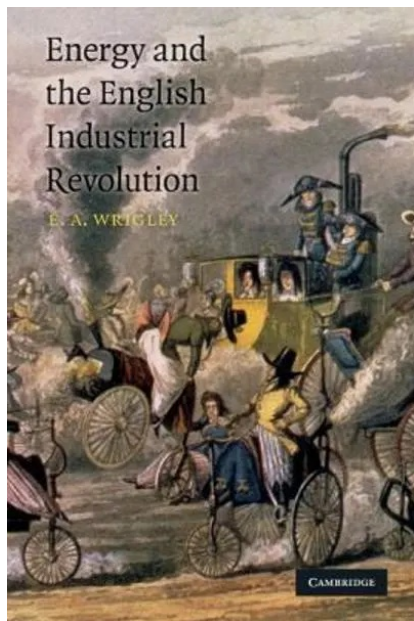
**Βαθμολόγηση:** Η αξιολόγηση θα γίνει με τελικές εξετάσεις. Θα ανακοινώσω τις προσεχείς εβδομάδες πιθανώς συμπληρωματικούς τρόπους αξιολόγησης

**Εξέταση:** Η εξέταση θα είναι με ανοιχτά βιβλία, θα σας ζητήσω να αναλύσετε κάποια κομβικά θέματα που αφορούν τα οικονομικά των αγορών ενέργειας

## Η ενέργεια στον σύγχρονο κόσμο



# Ενέργεια και βιομηχανική επανάσταση



## Η ενέργεια ως μοχλός ανάπτυξης

- ▶ Αν συγκρίνει κανείς την Αγγλία του 16ου αιώνα με τους γείτονές της θα παρατηρήσει ότι ήταν μια φτωχή οικονομία

"Almost everywhere, and especially in the remoter parts of the countryside, there survived the remains of an ancient and unspecialized economy in which many people lived a more or less self-sufficient life, growing a substantial proportion of the food they ate or drank, making their own clothes and footwear, cutting their own fuel, boiling their own soap, and so on."

Wilson, C. H., England's apprenticeship 1603 - 1763 (London, 1965)

## Η ενέργεια ως μοχλός ανάπτυξης

- ▶ Στα μέσα του 19ου αιώνα, η Αγγλία είχε κατορθώσει να είναι η ισχυρότερη οικονομικά και στρατιωτικά αυτοκρατορία και η χώρα με την μεγαλύτερη αστικοποίηση

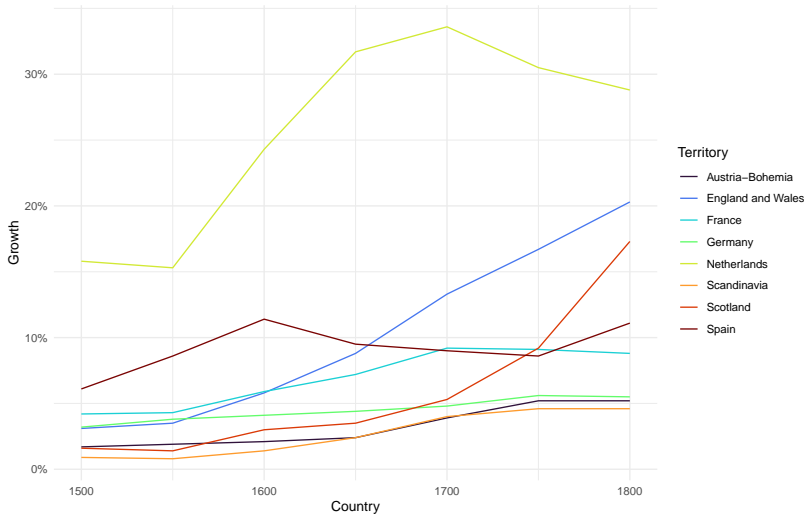
"It was a town of machinery and tall chimneys, out of which interminable serpents of smoke trailed themselves for ever and ever, and never got uncoiled. It had a black canal in it, and a river that ran purple with ill-smelling dye, and vast piles of building full of windows where there was a rattling and a trembling all day long, and where the piston of the steam-engine worked monotonously up and down, like the head of an elephant in a state of melancholy madness".

Chalres Dickens, *Hard Times* (1854)

- ▶ Πώς κατόρθωσε η Αγγλία αυτό το θαύμα που άλλαξε την μορφή του κόσμου;

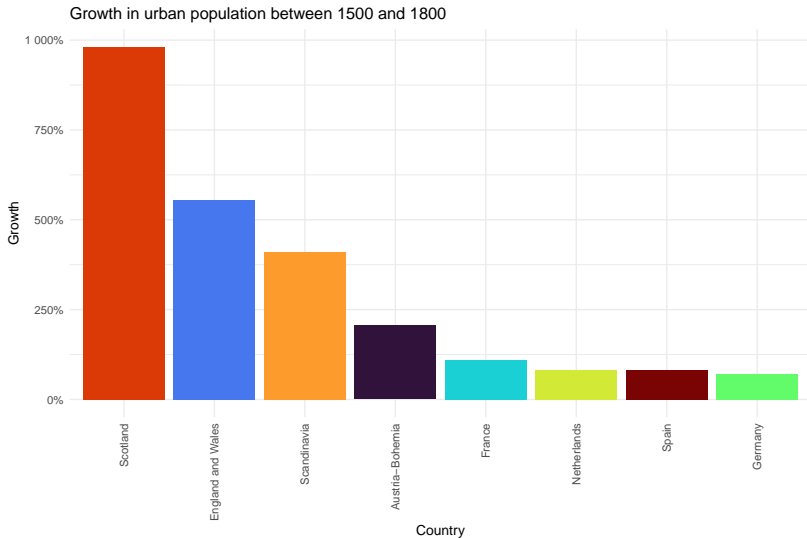
# Πορεία αστικοποίησης Ευρωπαϊκών χωρών

Percentage of urban population between 1500 and 1800





# Το άλμα της αστικοποίησης της Αγγλίας

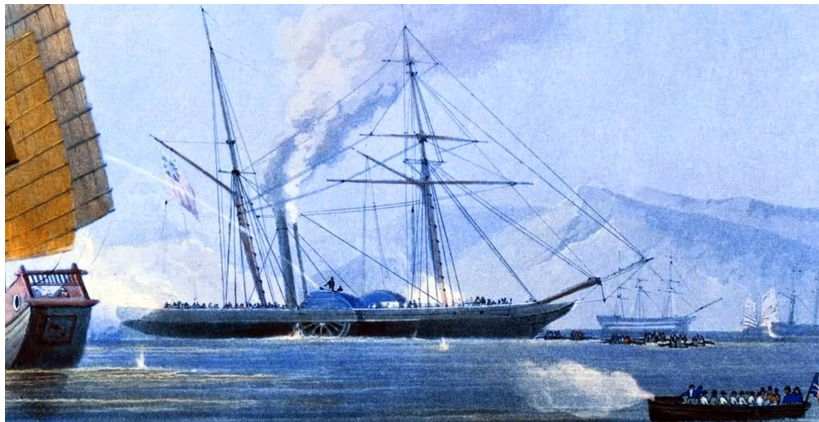


## HMS "Nemesis" Πρώτος πόλεμος του οπίου 1839-1842

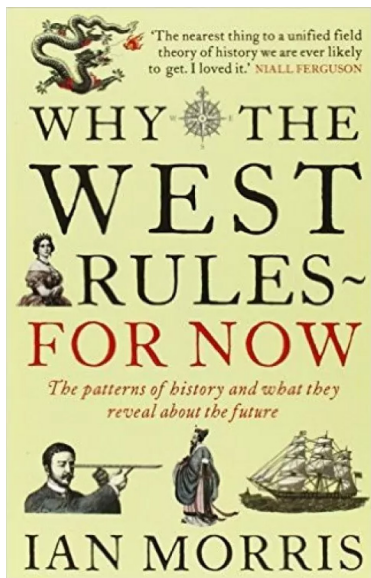


## HMS "Nemesis" Πρώτος πόλεμος του οπίου 1839-1842

Το Νέμεσις ήταν το πρώτο σιδερένιο πολεμικό πλοίο (1839) που μπορούσε να πλεύσει σε ωκεανό. Οι Κινέζοι το αποκαλούσαν «πλοίο του Διαβόλου»

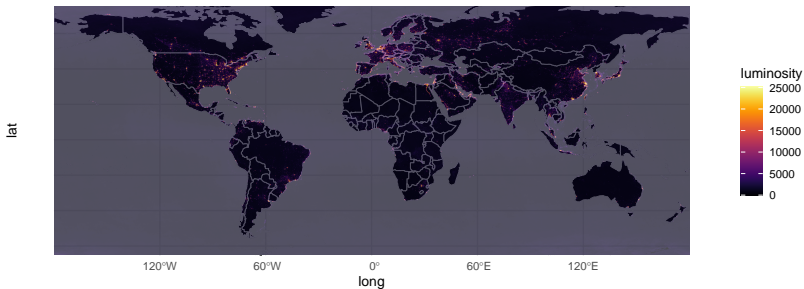


# HMS "Nemesis" Πρώτος πόλεμος του οπίου 1839-1842



# Νυχτερινά φώτα 2013

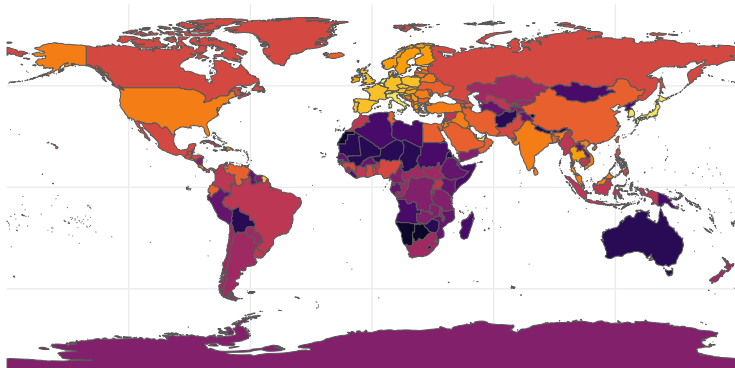
Night time light luminosity in the world in 2013



Data source: [https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4\\_dmsp\\_download](https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4_dmsp_download)

# Νυχτερινά φώτα και ΑΕΠ

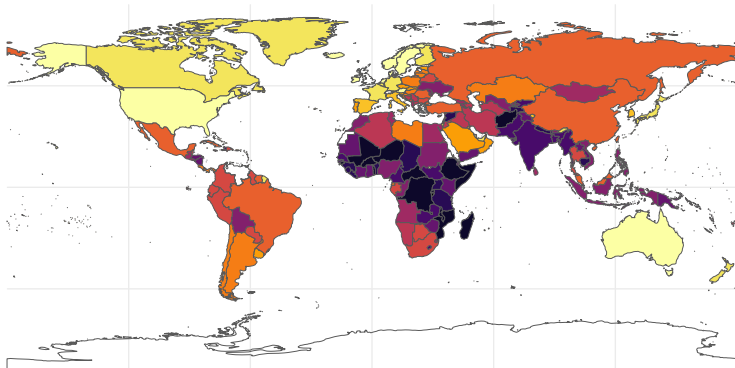
Average night time luminosity by country 2013



Data source: [https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4\\_dmsp\\_download](https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4_dmsp_download)

# Νυχτερινά φώτα και ΑΕΠ

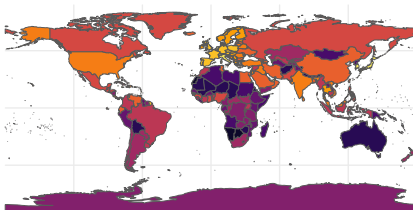
GDP per capita 2013



Data source: World Bank

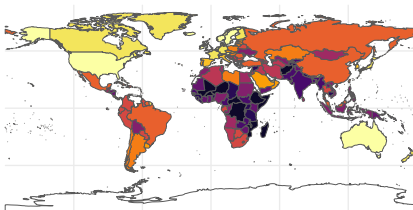
# Νυχτερινά φώτα και ΑΕΠ

Average night time luminosity by country 2013



Data source: [https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4\\_dmsp\\_download](https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4_dmsp_download)

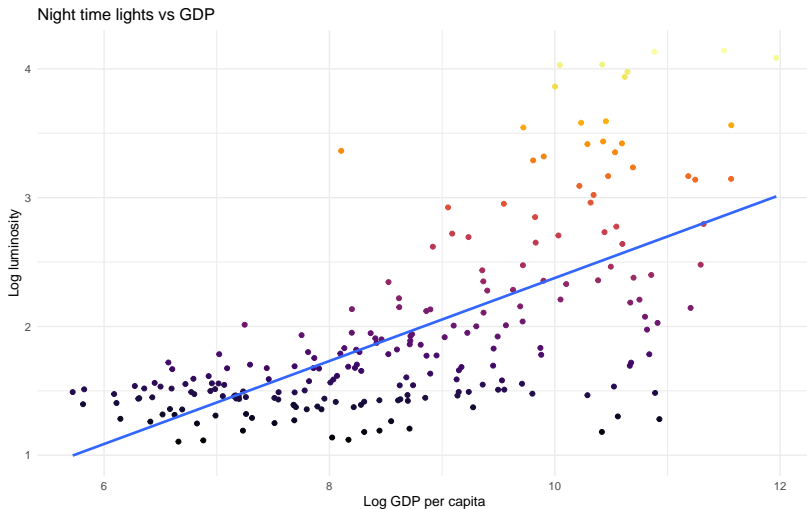
GDP per capita 2013



Data source: World Bank



# Νυχτερινά φώτα και ΑΕΠ

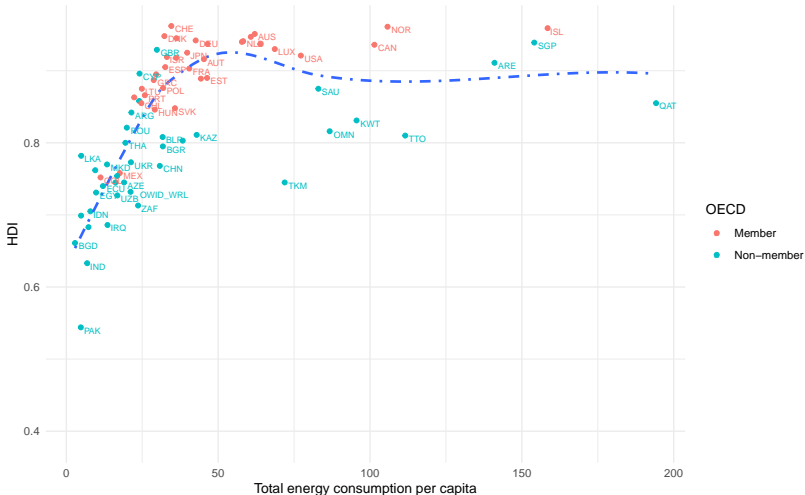


Data sources: GDP: World Bank

NTL: [https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4\\_dmsp\\_download](https://eogdata.mines.edu/products/dmsp/#v4_dmsp_download)

# Ενέργεια και ανάπτυξη

## Energy consumption and Human Development Index

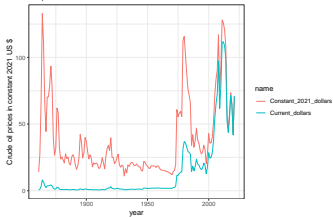


Data Sources: UN and Our World in Data

# Οικονομικά της ενέργειας: Πώς μας αφορούν;

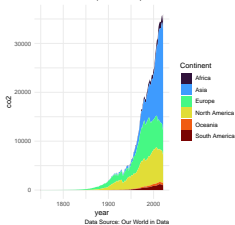
## Τιμές ενέργειας

Oil prices in current and 2021 dollars

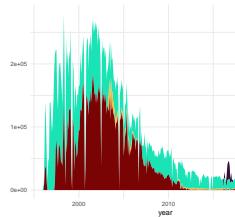


## Άνοδος της θερμοκρασίας

CO2 emissions (in million T)

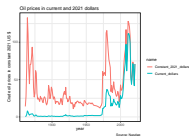


## Ενεργειακή επάρκεια

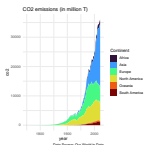


Θέμα

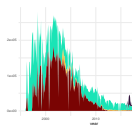
Τιμές ενέργειας



Ενέργεια & περιβάλλον



Επάρκεια

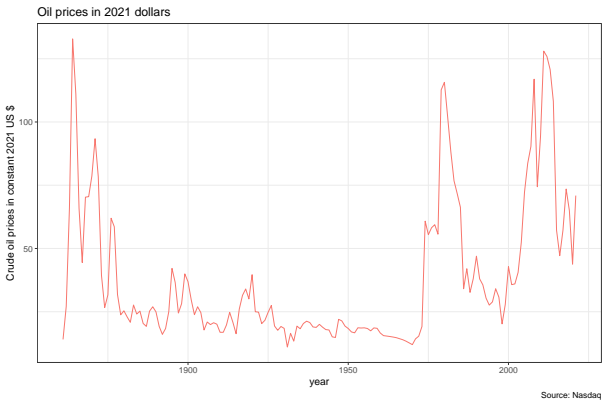


- Οικονομικά εργαλεία
- Τέλειος ανταγωνισμός
- Μονοπώλιο
- Ολιγοπώλιο

- Εξωτερικότητες
- Ανάλυση Ευημερίας
- Διόρθωση αναποτελεσματικότητας

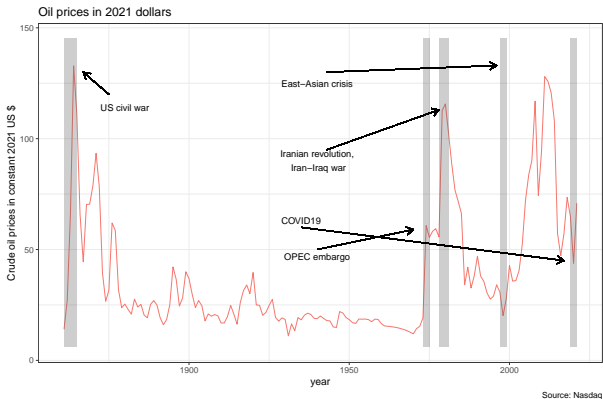
- Διαχρονική επιλογή
- Ανανεώσιμες πηγές

# Τί μπορεί να μας διδάξει η οικονομική θεωρία για τις αγορές ενέργειας;



- ▶ Διαχρονική πορεία τιμών πετρελαίου
- ▶ Μπορούμε να εξηγήσουμε διακυμάνσεις;

# Τί μπορεί να μας διδάξει η οικονομική θεωρία για τις αγορές ενέργειας;



- ▶ Διαχρονική πορεία τιμών πετρελαίου
- ▶ Μπορούμε να εξηγήσουμε διακυμάνσεις;

# Τι καθορίζει τις τιμές των υδατανθράκων

- ▶ Παράγοντες ζήτησης
  - ▶ Προτιμήσεις καταναλωτών (θεωρία καταναλωτή)
  - ▶ Ζήτηση ενέργειας ως εισροή (θεωρία παραγωγού)
  - ▶ Σπανιότητα-διαχρονική επιλογή (καταναλωτής)
  - ▶ Εξωτερικά γεγονότα (πόλεμοι-καταστροφές-εμπάργκο)
  - ▶ Οικονομικός κύκλος (μακροοικονομικοί παράγοντες)
- ▶ Παράγοντες προσφοράς
  - ▶ Τεχνολογία παραγωγής (συνάρτηση παραγωγής-θεωρία παραγωγού)
  - ▶ Συναρτήσεις κόστους (συνάρτηση παραγωγού)
  - ▶ υποκαταστασιμότητα συντελεστών (backstop resources)

# Τι καθορίζει τις τιμές των υδατανθράκων

- ▶ Είδη αγορών
  - ▶ Ανταγωνιστικές αγορές: τιμές-ευημερία
  - ▶ Δύναμη αγοράς και ευημερία (μονοπώλιο-ολιγοπώλιο)
- ▶ Στρατηγική συμπεριφορά (Θεωρία παιγνίων)
  - ▶ Συμπαιγνία και καρτέλ (OPEC-Ρωσία)
  - ▶ Πόλεμοι τιμών και κατάρρευση τιμών (Μάρτιος 2020)
- ▶ Οικονομική πολιτική
  - ▶ Κράτος και ρύθμιση: γιατί χρειάζεται ρύθμιση η αγορά ενέργειας;
  - ▶ ποσοτώσεις, πλαφόν, φόροι (πράσινοι:), ενεργειακή μετάβαση
- ▶ Για όλα τα παραπάνω η (Μικρο)οικονομική μπορεί να μας δώσει πολλά εργαλεία για να κατανοήσουμε τη λειτουργία των αγορών ενέργειας



# Εκπομπές αερίων ρύπων: γιατί δεν αρκεί η αγορά για να λυθεί το πρόβλημα;

Ή μήπως αρκεί;

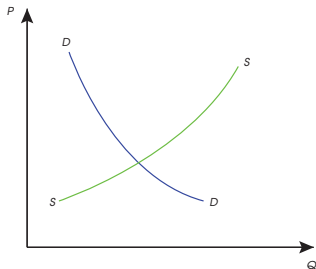
- ▶ Αγορά και ευημερία: Το Θεμελιώδες Θεώρημα των Οικονομικών της ευημερίας: Η ανταγωνιστική ισορροπία οδηγεί σε κατανομές που είναι αποτελεσματικές από πλευράς ευημερίας.
- ▶ Πώς καταλήγουμε σε υπερβολική καύση υδρογονανθράκων; Γιατί αποτυγχάνει το 1ο Θ.Θ.Ο.Ε.;
- ▶ Υπάρχουν τρόποι διόρθωσης της αναποτελεσματικότητας;
- ▶ Ιδιοκτησιακά δικαιώματα και αγορές αερίων ρύπων

## Οικονομικά της ενέργειας: Σχέδιο μαθήματος

- ▶ Οικονομική (και λίγη οικονομετρική) θεωρία. Κατανόηση βασικών εννοιών
- ▶ Ανάλυση ενός προβλήματος από τις αγορές ενέργειας.
- ▶ Πώς μπορεί η οικονομική θεωρία να ρίξει φως στο πρόβλημα;
- ▶ Θετική (positive) και κανονιστική (normative) προσέγγιση: τί ισχύει-τί θα θέλαμε να ισχύει;
- ▶ Ας ξεκινήσουμε εξετάζοντας την διαχρονική πορεία των τιμών των καυσίμων

## Μερική ισορροπία αγοράς: Προσφορά και ζήτηση

Πώς απεικονίζουμε διαγραμματικά μια αγορά στην Μικροοικονομική;  
2 διαστάσεις: κατακόρυφος άξονας τιμή ( $P$ ), οριζόντιος ποσότητα ( $Q$ ).



Ζήτηση ( $DD$ ): όσο η τιμή πέφτει, οι καταναλωτές ζητούν μεγαλύτερη ποσότητα

Προσφορά ( $SS$ ): όσο η τιμή ανεβαίνει, οι παραγωγοί προσφέρουν μεγαλύτερη ποσότητα

Πώς προκύπτουν όμως αυτές οι καμπύλες ζήτησης ( $DD$ ) και προσφοράς ( $SS$ );

# Ζήτηση ενέργειας

- ▶ Η ζήτηση ενέργειας προκύπτει από ζήτηση:
  1. καταναλωτών
  2. επιχειρήσεων
- ▶ Για να αναλύσουμε την ζήτηση καταναλωτών, θα χρειαστούμε στοιχεία από την θεωρία καταναλωτή και ιδιαίτερα από τις προτιμήσεις καταναλωτών
- ▶ Για την ζήτηση των επιχειρήσεων θα χρειαστούμε ανάλυση από την μικροοικονομική θεωρία παραγωγού

## Προτιμήσεις καταναλωτών

- ▶ Θέλουμε να αναλύσουμε τις επιλογές ενός καταναλωτή. Δηλ. Πώς επιλέγει να καταναλώσει ως συνάρτηση των μεταβλητών που είναι εξωγενείς γιαυτόν (δεν τις επηρεάζει άμεσα ο ίδιος)
- ▶ Μεταβλητές επιλογής → Πόσα πορτοκάλια και βενζίνη
- ▶ Εξωγενείς μεταβλητές → τιμές πορτοκαλιών, βενζίνης, εισόδημα (είναι το εισόδημα πάντα εξωγενές;)
- ▶ Η επιλογή του μας δείχνει τί προτιμάει. Εγώ π.χ. προτιμάω ένα κιλό πορτοκάλια + 1 λίτρο βενζίνης από 3 κιλά πορτοκάλια και 1/2 λίτρο βενζίνης



Θέλουμε να μελετήσουμε σχέσεις προτίμησης.

# Καλάθι αγαθών

2 Ερωτήσεις:

1. Τί είναι καλάθι αγαθών; Σκεφτείτε το σαν το καλάθι της νοικοκοιράς. Ή σαν το καλάθι στο amazon ή σε online shopping site. Περιέχει διαφορετικές ποσότητες διαφορετικών αγαθών. Π.χ. 2 κιλά πορτοκάλια, 1 μαρούλι, 2 Johnnie Walker, 4 κατσαβίδια κλπ.
2. Μεταξύ δύο καλάθων ποιο προτιμάω;

Η απάντηση στην ερώτηση 2 μας δίνει τις προτιμήσεις ενός καταναλωτή. Αν ξέρω για κάποιον καταναλωτή μεταξύ οποιωνδήποτε 2 καλάθων με αγαθά ποιο προτιμάει, τότε ξέρω τις σχέσεις προτίμησής του (και όπως θα δούμε ξέρω και την επιλογή του).

## Καλάθι αγαθών

Παραδείγματα καλάθιών με 5 αγαθά:

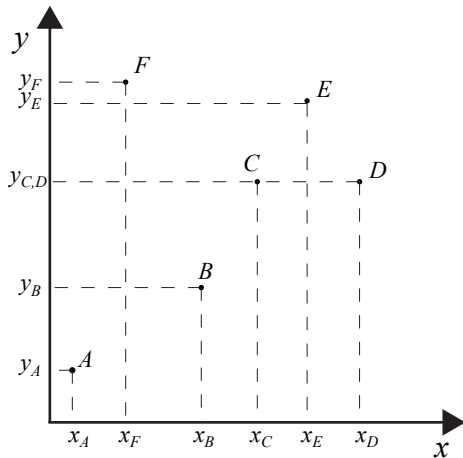
1. [1 υποκάμισο, 3 μπουκάλια νερό, 3 αυτοκίνητα, 4 βιβλία 1/2 κιλό αλεύρι]
2. [ 2 υποκάμισα, 2 μπουκάλια νερό, 1 αυτοκίνητο, 25 βιβλία 1/2 κιλό αλεύρι ]

Για να ξεκινήσουμε την ανάλυση σκεφτείτε το απλούστερο δυνατό καλάθι: 2 αγαθά,  $[x, y]$ .

$x$ : βενζίνη

$y$ : λουκάνικα

Πώς τα απεικονίζουμε γραφικά στο χώρο των 2 διαστάσεων;



Σχήμα: Καλάθια αγαθών  $x$  και  $y$ .

Το καλάθι  $i$  περιέχει  $x_i$  ποσότητα αγαθού  $x$  και  $y_i$  ποσότητα αγαθού  $y$ .  
 Π.χ. το καλάθι  $E$  περιέχει  $x_E$  ποσότητα αγαθού  $x$  και  $y_E$  ποσότητα αγαθού  $y$ .



## Καλάθι αγαθών

- ▶ Μπορούμε να «γεμίσουμε» το χώρο με τέτοια καλάθια. Δηλαδή κάθε σημείο του επιπέδου αντιστοιχεί σε ένα τέτοιο καλάθι.
- ▶ Σχέσεις προτίμησης: Ο κανόνας/εγχειρίδιο/τυφλοσούρτης που μας λέει για έναν καταναλωτή, ανάμεσα σε δύο τέτοια καλάθια ποιο προτιμάει.
- ▶ Συμβολισμός σχέσεων προτίμησης του καταναλωτή  $i$ :  
 $A \succeq^i B \rightarrow$  Ο  $i$  θεωρεί το καλάθι  $A$  τουλάχιστον τόσο καλό όσο και το  $B$ .
- ▶ Σχέσεις προτίμησης εξωγενείς: Δεν εξετάζουμε γιατί  
[ 3 λίτρα μπίρας + 1 λουκάνικο ]  $\succeq^i$  [ 1 λίτρο μπίρας + 2 λουκάνικα ]  
Δεχόμαστε ότι αυτές είναι οι προτιμήσεις του.

## Σχέσεις προτίμησης

Η σχέση προτίμησης που αναφέραμε παραπάνω (Θεωρώ το καλάθι  $A$  τουλάχιστον τόσο καλό όσο και το  $B$ ) αρκεί για να οριστεί οποιαδήποτε προτίμηση μεταξύ καλάθιων. Άλλες πιθανές σχέσεις προτίμησης:

1.  $A \succ^i B$ : Ο  $i$  προτιμάει το καλάθι  $A$  από το καλάθι  $B$ . Ορίζεται ως  $A \succeq^i B$  και  $B \not\succeq^i A$ .
2.  $A \sim^i B$ : Ο  $i$  είναι αδιάφορος μεταξύ του  $A$  και του  $B$ . Ορίζεται ως  $A \succeq^i B$  και  $B \succeq^i A$ .

# Συνάρτηση χρησιμότητας

## Ορισμός

Λέμε ότι μια πραγματική συνάρτηση  $U$  «αναπαριστά» τις σχέσεις προτίμησης  $\succeq^i$  ενός καταναλωτή  $i$ , αν για δύο οποιαδήποτε καλάθια αγαθών  $A, B$  ισχύει:  $A \succeq^i B \Leftrightarrow U(A) \geq U(B)$

Η συνάρτηση  $U$  ονομάζεται συνάρτηση χρησιμότητας.

# Συνάρτηση χρησιμότητας

## Θεώρημα

*Αν οι σχέσεις προτίμησης ενός καταναλωτή  $i$  υπακούουν στις υποθέσεις 1 έως 4 παραπάνω, τότε υπάρχει μια πραγματική, συνεχής συνάρτηση  $U$  που τις αναπαριστά.*

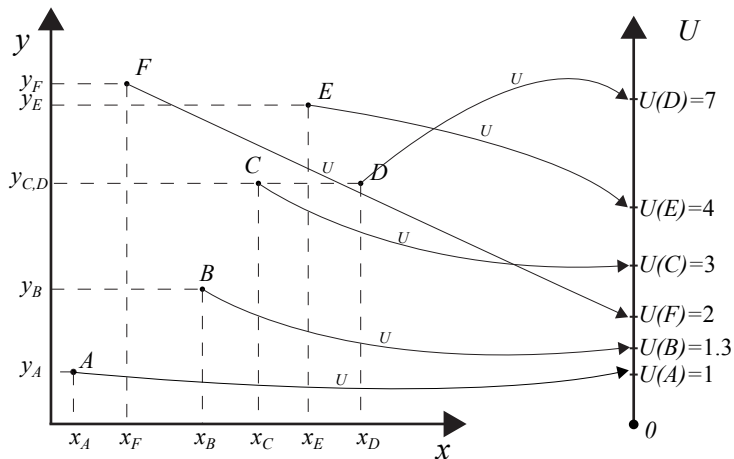
Σημασία: Τεράστια.

Αντί να συγκρίνουμε ένα ένα όλα τα πιθανά καλάθια (πράγμα αδύνατον πρακτικά και θεωρητικά- είναι uncountable) → μεγιστοποιούμε τη συνάρτηση χρησιμότητας → όπου λαμβάνει τη μέγιστη τιμή  $\Rightarrow$  Το καλάθι αυτό προτιμάται από όλα τα άλλα από τον καταναλωτή.

Η συνάρτηση χρησιμότητας δίνει στο κάθε καλάθι μια αριθμητική τιμή. Όσο μεγαλύτερη η τιμή τόσο προτιμότερο το καλάθι.

Ας δούμε γραφικά τι κάνει:

## Συνάρτηση χρησιμότητας

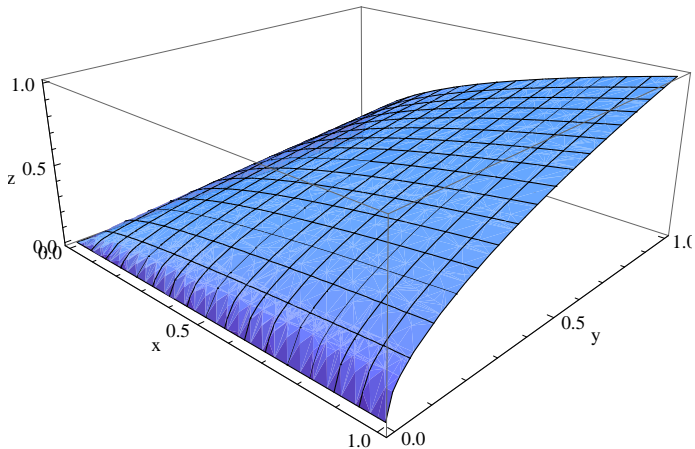


Σχήμα: Καλάθια αγαθών  $x$  και  $y$  και συνάρτηση χρησιμότητας:

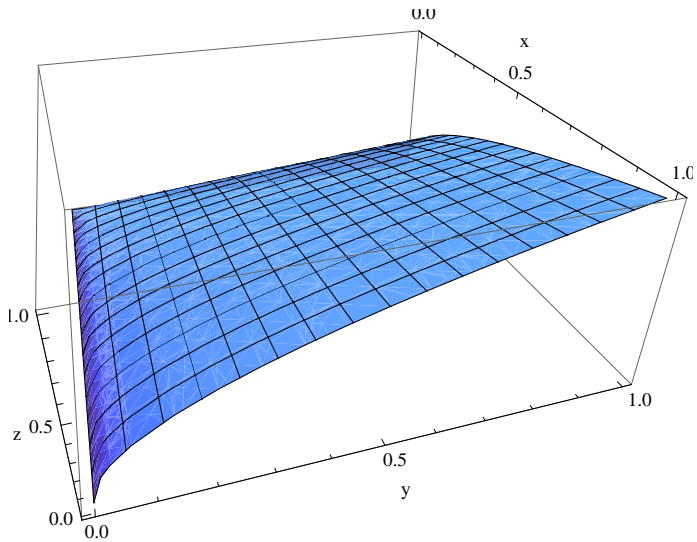
$$U(D) > U(E) > U(C) > U(F) > U(B) > U(A) \Rightarrow D \succ^i E \succ^i C \succ^i F \succ^i B \succ^i A$$

## Συνάρτηση χρησιμότητας

Με δυο αγαθά  $(x, y)$ , η συνάρτηση χρησιμότητας απεικονίζεται σαν μια επιφάνεια (σεντόνι) στο χώρο.



# Συνάρτηση χρησιμότητας



## Ισοϋψείς καμπύλες (καμπύλες αδιαφορίας)

Συνδυασμοί  $x$  και  $y$  που δίνουν σταθερή τιμή στην  $z = U(x, y)$

- ▶ Έστω ότι ένας καταναλωτής καταναλώνει πετρέλαιο ( $x$ ) κι ένα ακόμη αγαθό (ρούχα) ( $y$ )
- ▶ συνάρτηση χρησιμότητας μας δίνει συνδυασμούς ενέργειας και ρούχων που προτιμάει
- ▶ Δουλεύοντας γραφικά στις 3 διαστάσεις (πετρέλαιο, ρούχα, ύψος συνάρτησης χρησιμότητας) είναι δύσκολο
- ▶ Μπορούμε να απλοποιήσουμε την ανάλυση δουλεύοντας στο χώρο του πετρελαίου και του ρουχισμού ( $x, y$ ): καμπύλη αδιαφορίας

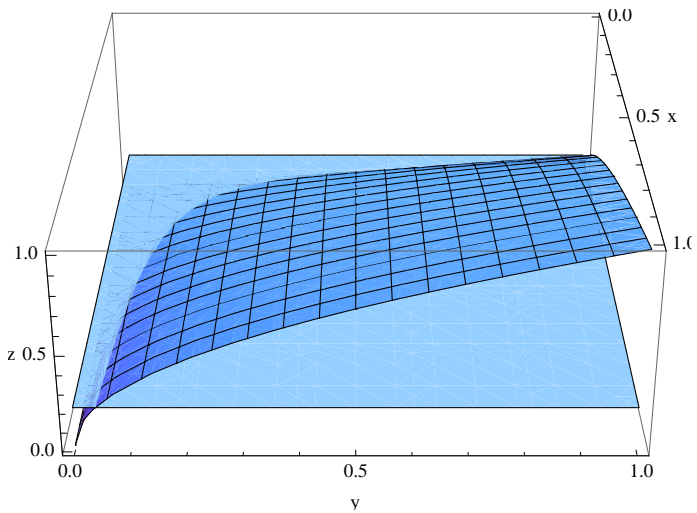


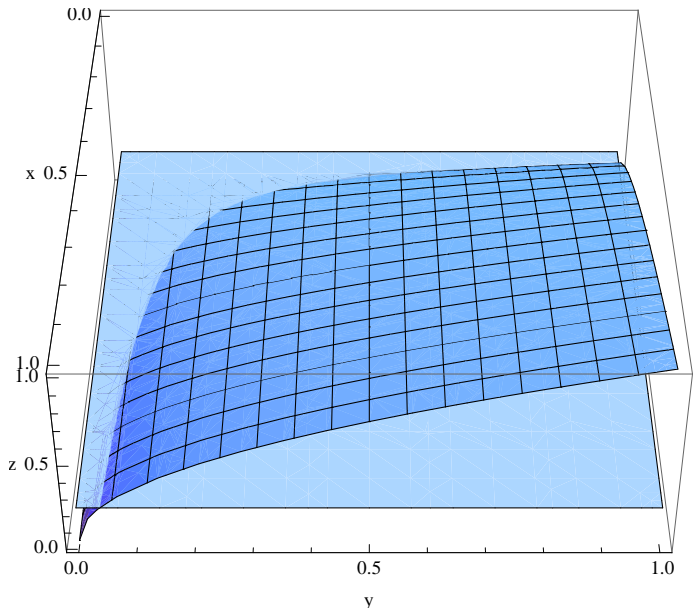
## Ισοϋψείς καμπύλες (καμπύλες αδιαφορίας)

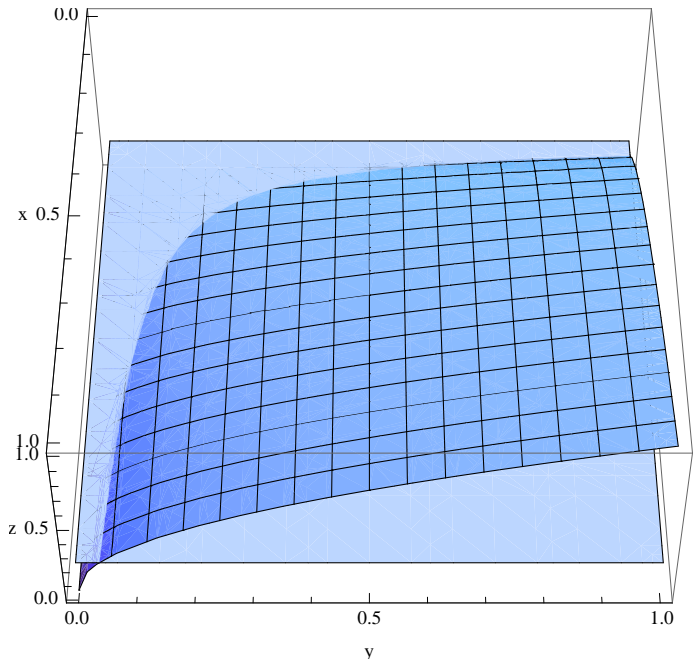
Συνδυασμοί  $x$  και  $y$  που δίνουν σταθερή τιμή στην  $z = U(x, y)$

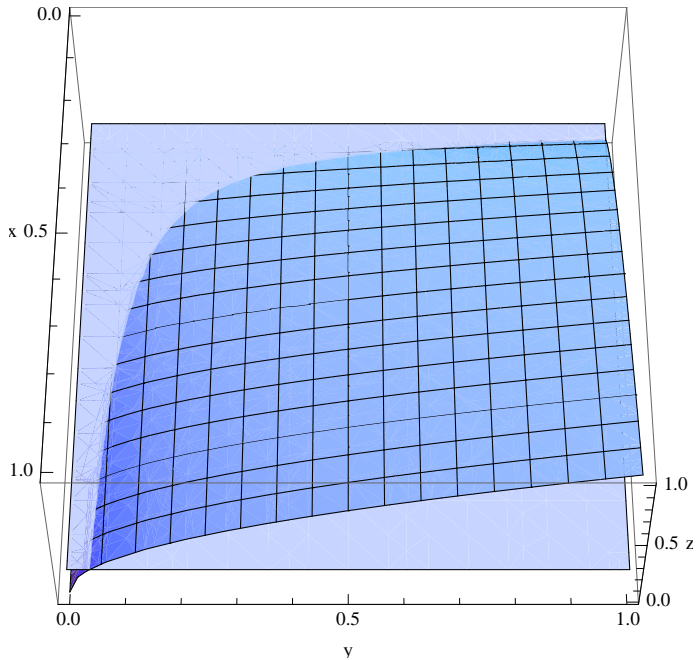
Ας δούμε τώρα ποιοι συνδυασμοί κατανάλωσης πετρελαίου ( $x$ ) και ρουχισμού ( $y$ ) αφήνουν τον καταναλωτή αδιάφορο.

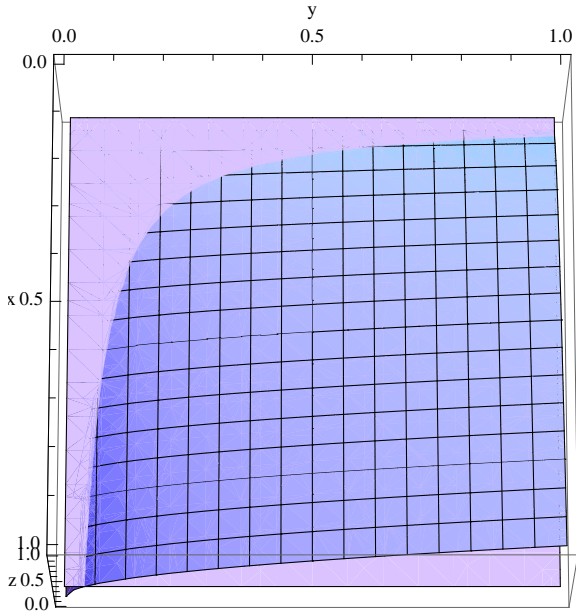
- ▶ Με άλλα λόγια δεν προτιμάει τον ένα συνδυασμό (καλάθι αγαθών) από τον άλλο
- ▶ Δηλαδή κρατούν τη χρησιμότητά του σταθερή.
- ▶ Αλλιώς  $U(x, y) = \bar{c}$ .
- ▶ Για να εξετάσουμε τέτοιους συνδυασμούς σχεδιάζουμε μια σταθερή συνάρτηση (ένα επίπεδο παράλληλο προς το επίπεδο των  $x, y$ ) που τέμνει τη συνάρτηση χρησιμότητας σε διάφορα σημεία.
- ▶ Τα σημεία τομής των δύο επιφανειών (καμπύλης χρησιμότητας και επιπέδου) λέγονται ισοϋψής καμπύλη ή καμπύλη αδιαφορίας ή level-curve.

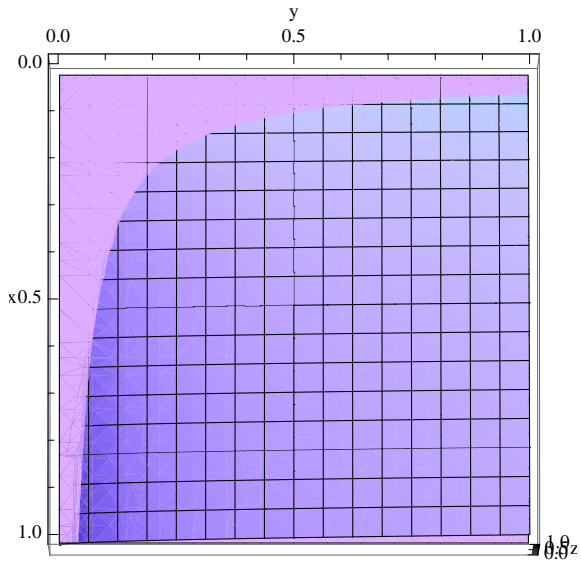


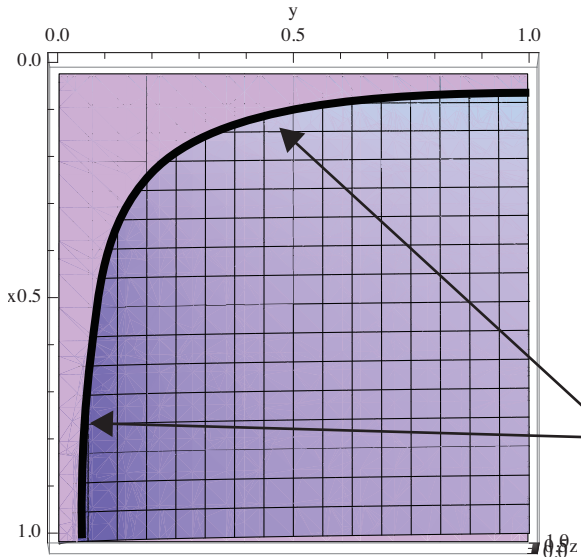












Ισουψής  
Καμπύλη  
ή  
Καμπύλη  
Αδιαφορίας

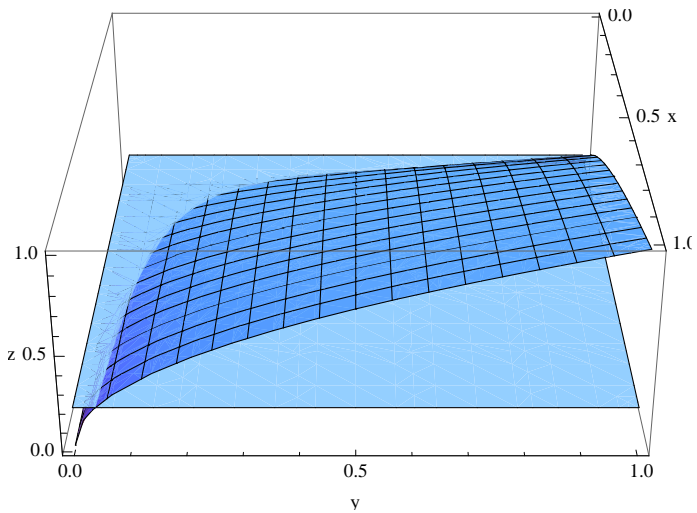


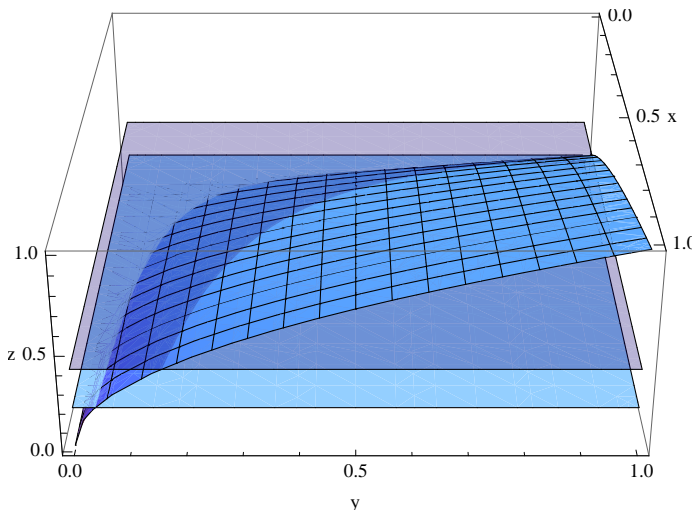
Προσοχή:

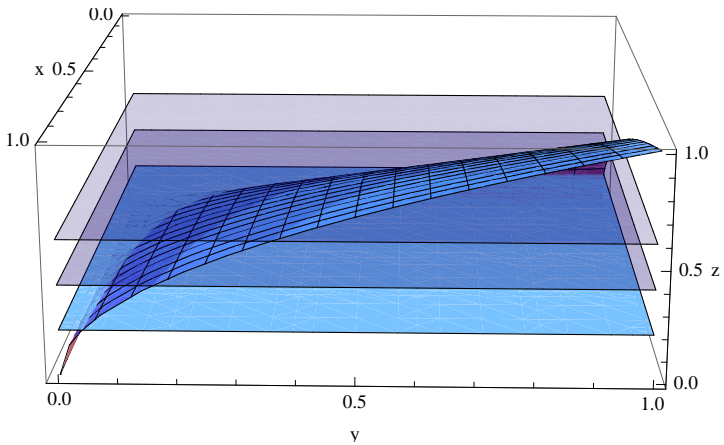
- ▶ Στο παραπάνω σχήμα, η καμπύλη αδιαφορίας ήταν παχιά. Αυτό έγινε για να τονιστεί και να είναι ευδιάκριτη.
- ▶ Οι καμπύλες αδιαφορίας υπό τις συνήθεις υποθέσεις για τις προτιμήσεις καταναλωτή, ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΠΑΧΟΣ.
- ▶ Τί θα σήμαινε αν είχαν πάχος;

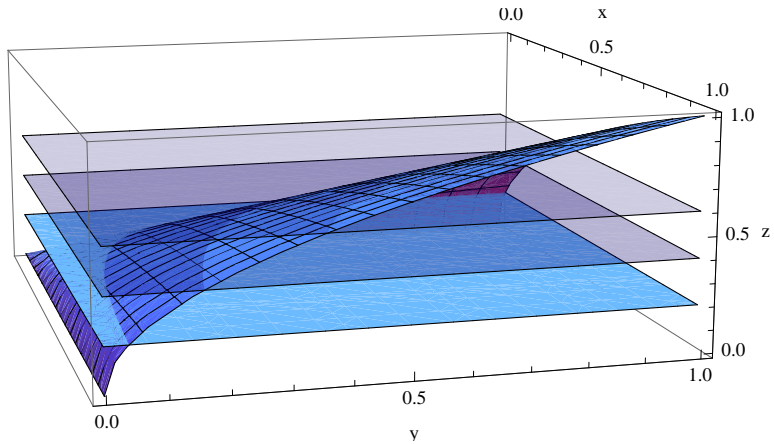
## Συνδυασμοί $x$ και $y$ που δίνουν σταθερή τιμή στην $z = U(x, y)$

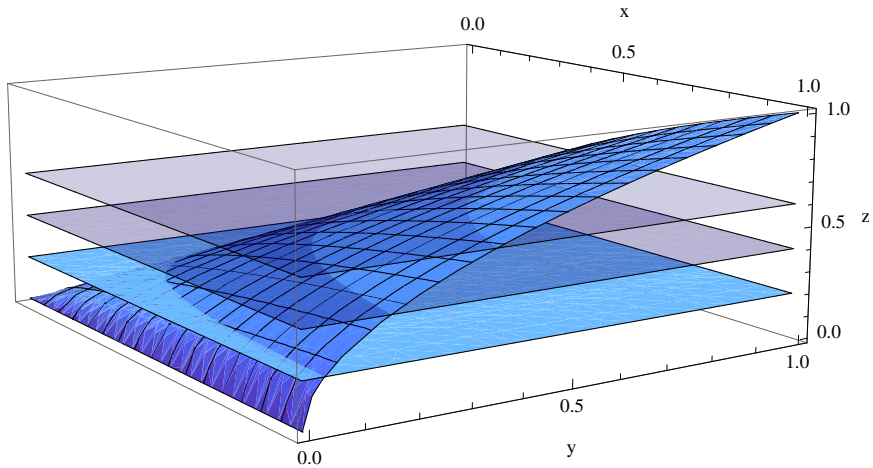
- ▶ Τα σημεία αυτά δείχνουν τους συνδυασμούς των  $x$  και  $y$  που αν καταναλώσει ο καταναλωτής παραμένει με σταθερή χρησιμότητα.
- ▶ Βλέπουμε ότι για να παραμείνει η χρησιμότητά του σταθερή όταν το  $x$  μειώνεται θα πρέπει να καταναλώσει περισσότερο  $y$ .
- ▶ Προσθέτοντας κι άλλα επίπεδα παράλληλα προς το «έδαφος» (το επίπεδο των  $x, y$ ), λαμβάνουμε κι άλλες ισουψείς καμπύλες.
- ▶ Μια δεύτερη ισουψής καμπύλη είναι οι νέοι συνδυασμοί  $x$  και  $y$  που κρατούν τη χρησιμότητα του καταναλωτή σταθερή σε ένα νέο επίπεδο χρησιμότητας  $z'$ .

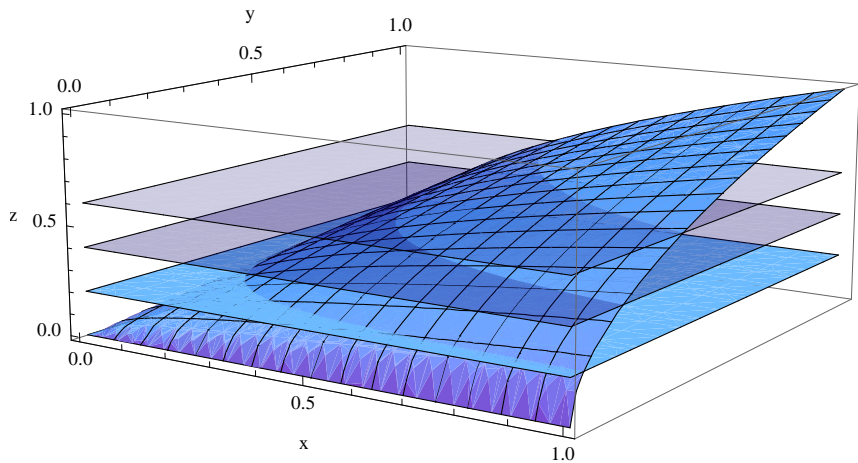




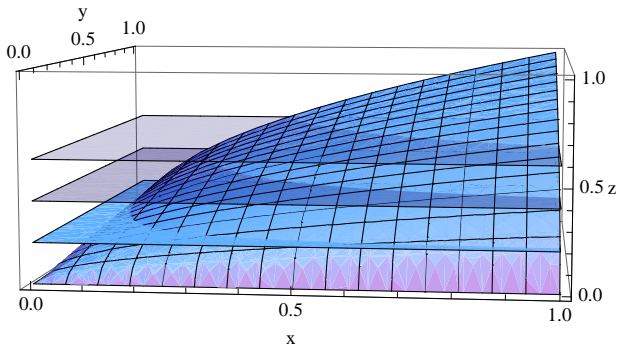


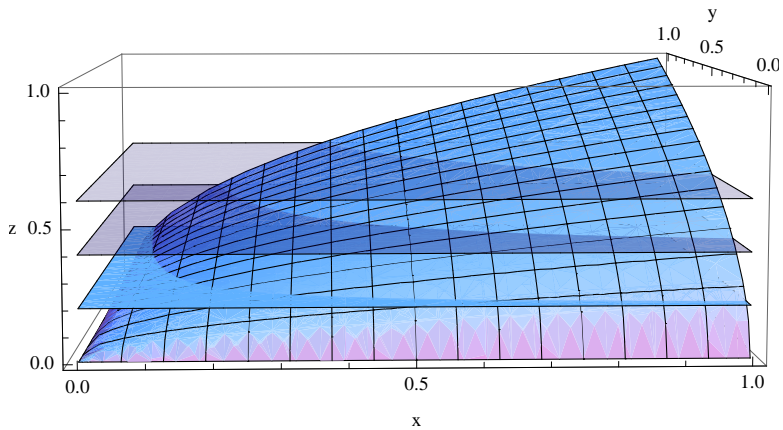


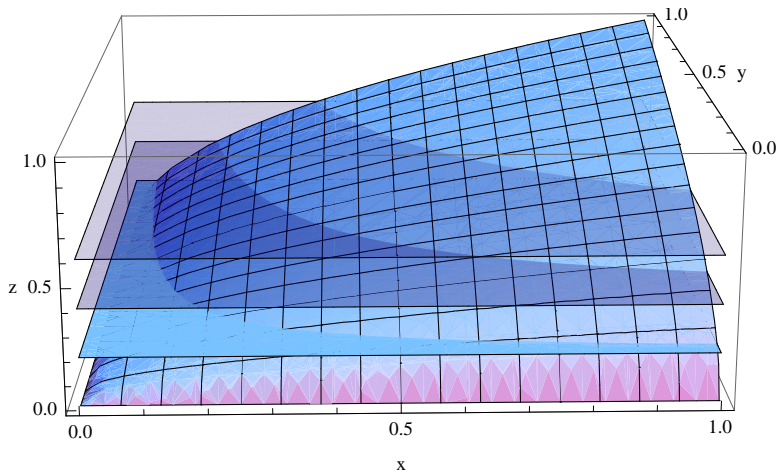


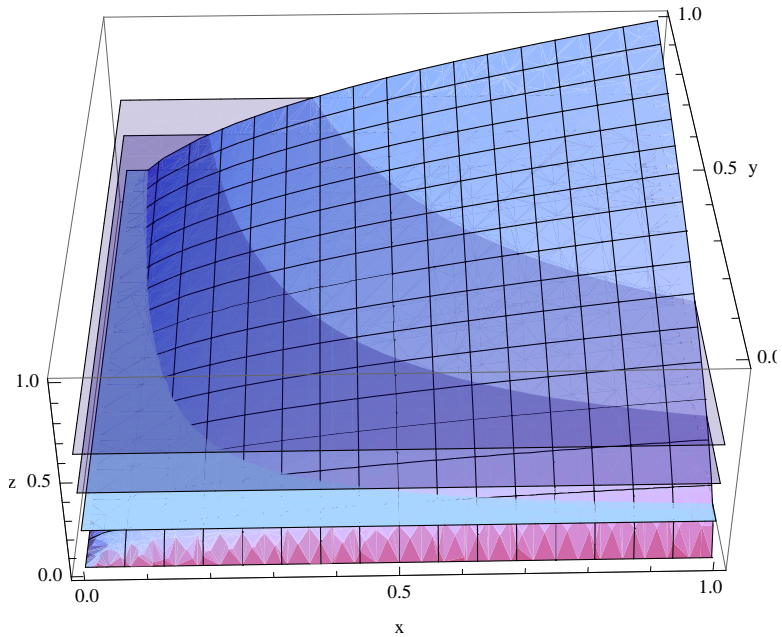


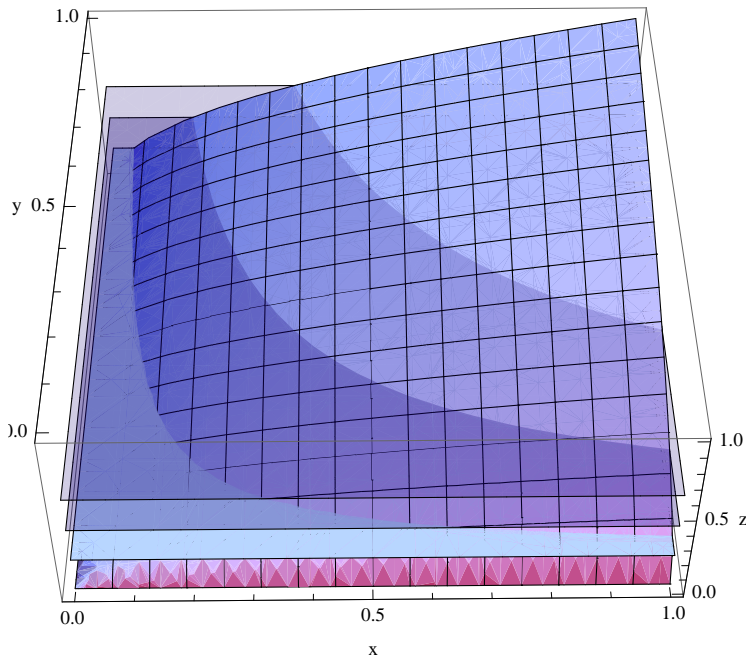


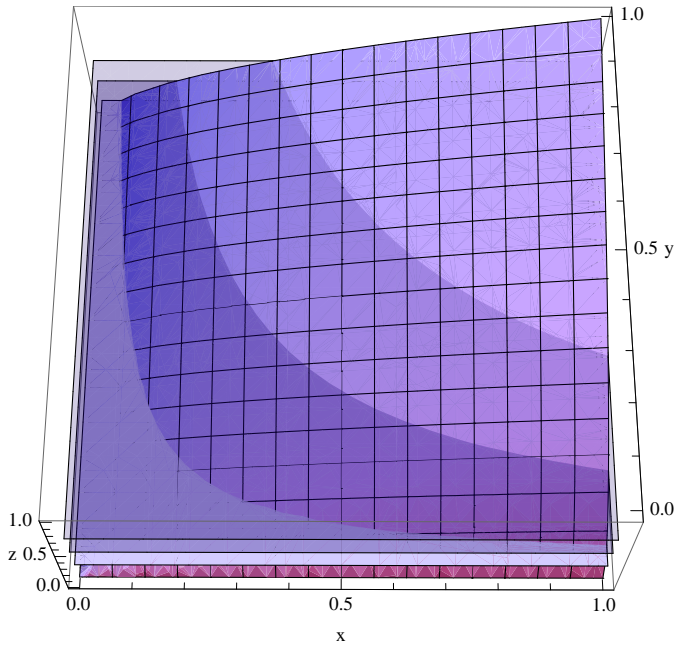


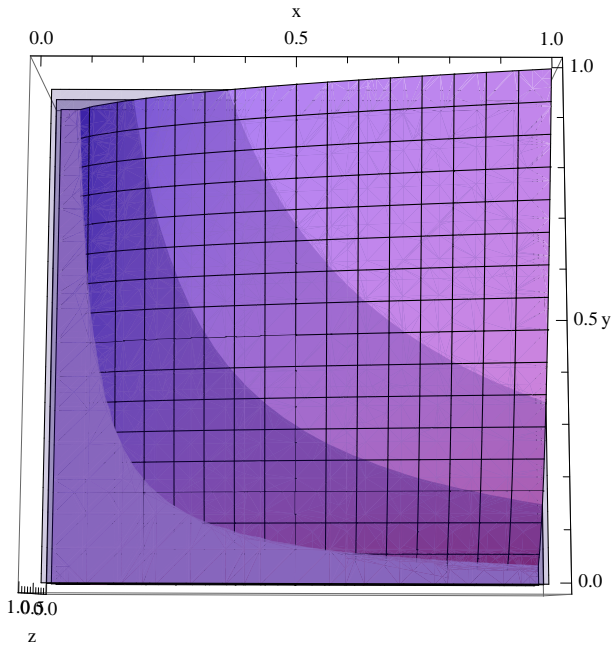


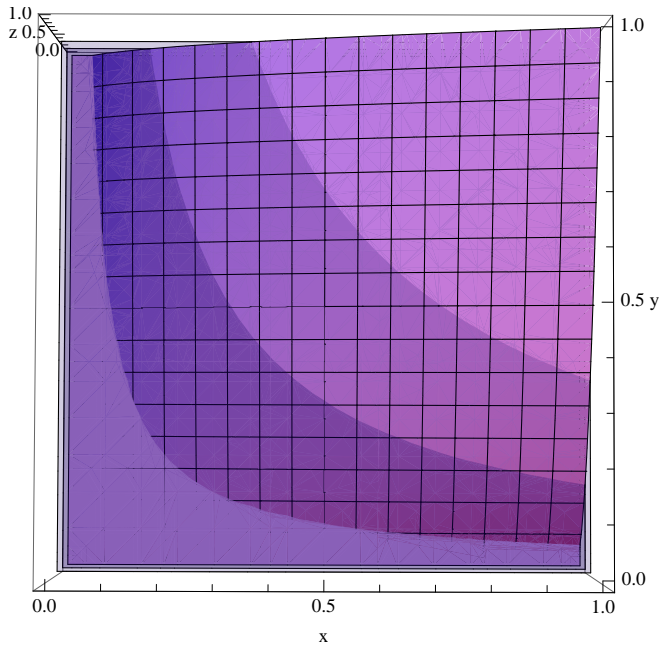




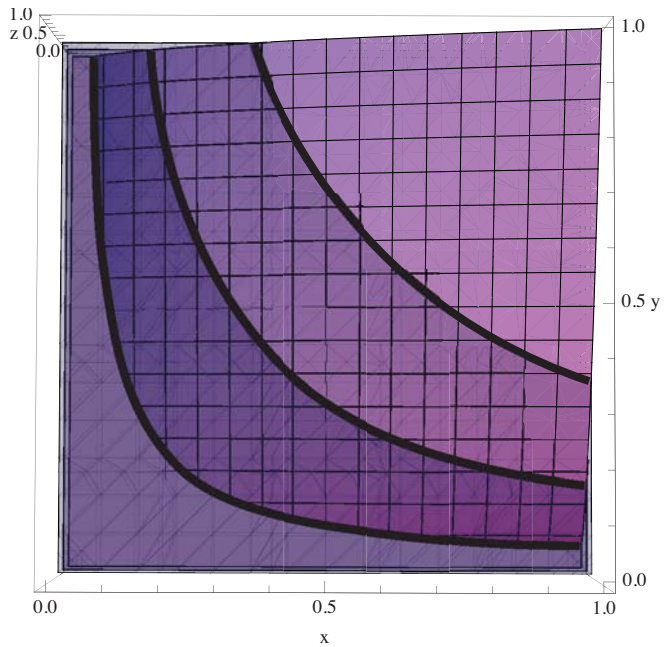


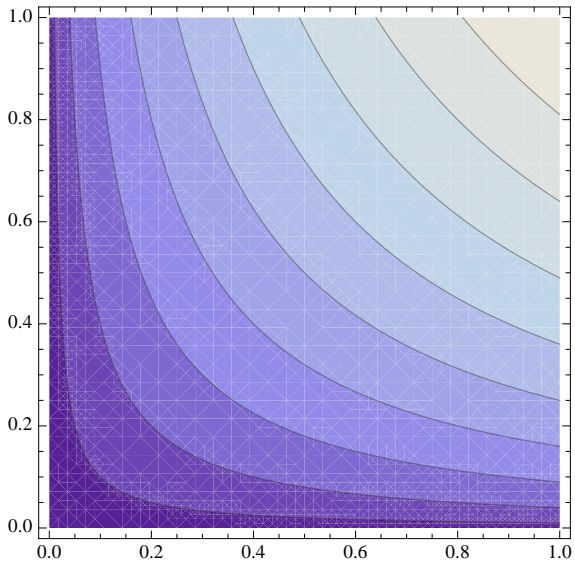






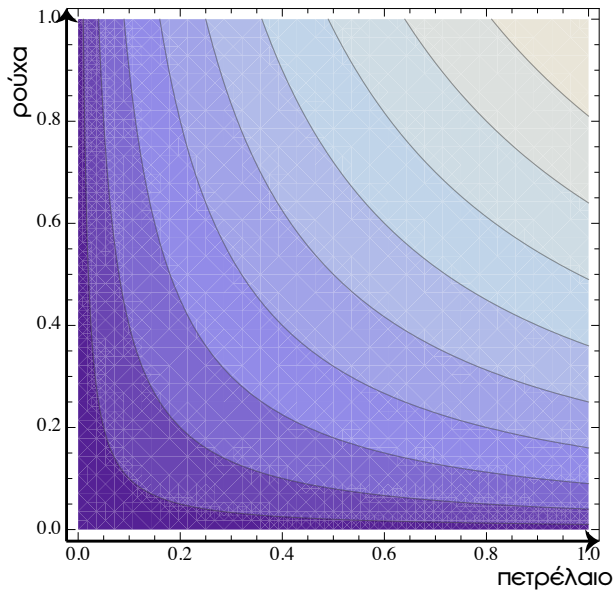


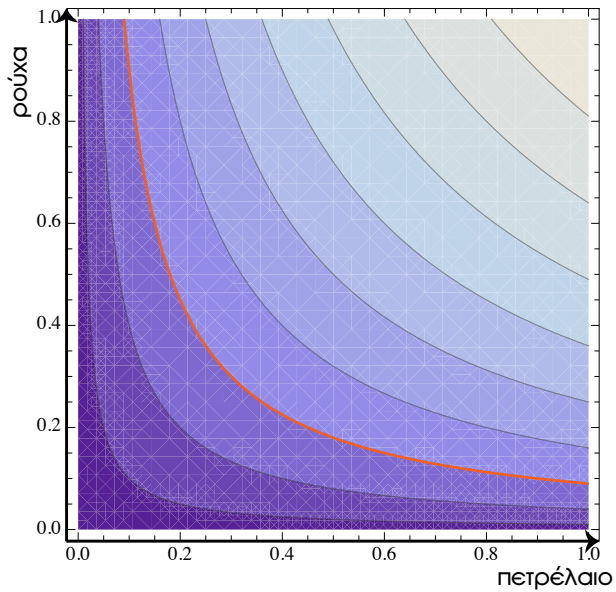


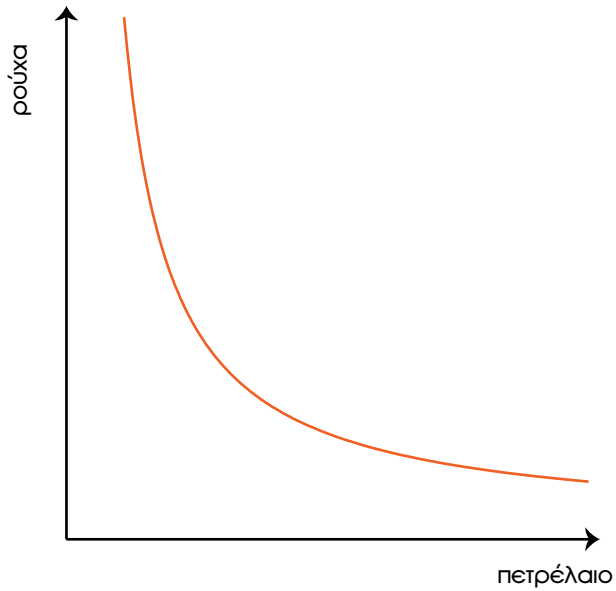


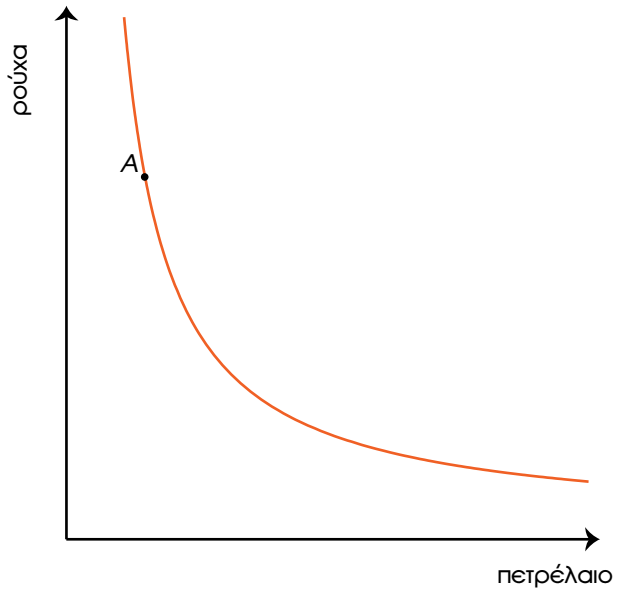
## Συνδυασμοί $x$ και $y$ που δίνουν σταθερή τιμή στην $z = U(x, y)$

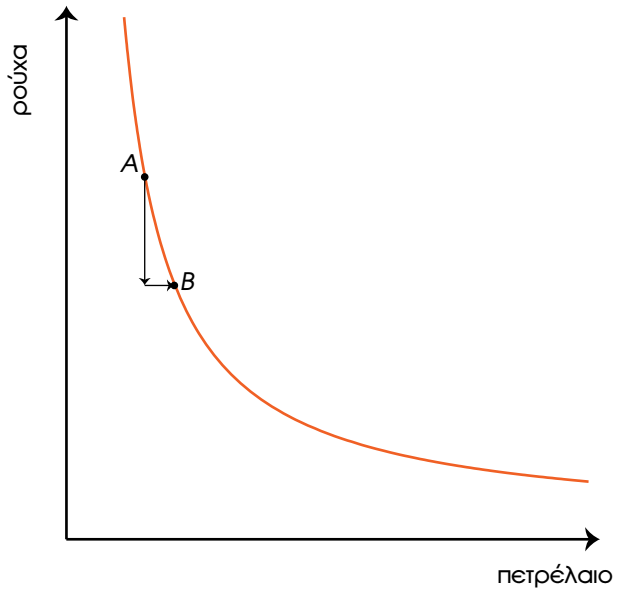
- ▶ Για να μείνει ο καταναλωτής πάνω στην καμπύλη αδιαφορίας (αδιάφορος) όταν μειώνουμε την ποσότητα ρουχισμού που καταναλώνει σε ένα καλάθι  $A$ , θα πρέπει να τον «ανταμείψουμε» αυξάνοντας την κατανάλωση του άλλου αγαθού (πετρελαίου), ώστε αυτός να επιστρέψει στην ίδια καμπύλη αδιαφορίας αλλά σε διαφορετικό σημείο ( $B$ )













## Επιλογή: επιθυμίες και δυνατότητες

- ▶ Η συνάρτηση χρησιμότητας (καμπύλες αδιαφορίας) απεικονίζει τις προτιμήσεις (επιθυμίες) του καταναλωτή: ποιο καλάθι επιθυμεί περισσότερο
- ▶ Οι καταναλωτές όμως επιλέγουν ανάλογα με το τί θέλουν και το τί μπορούν
- ▶ Συνάρτηση χρησιμότητας  $\rightarrow$  "θέλω"
- ▶ Εισοδηματικός περιορισμός  $\rightarrow$  "μπορώ"

## Τιμές και εισόδημα

- ▶ Για να περιγράψουμε όμως πώς ένας καταναλωτής επιλέγει πρέπει να δούμε τι αγοραστικές δυνατότητες έχει. Το τί δύναται να αγοράσει εξαρτάται από δύο παράγοντες:
  1. Από το εισόδημά του (πόσα μπορεί να ξοδέψει). Π.χ. €200.000 (ένας εύπορος καταναλωτής!)
  2. Από τις τιμές των αγαθών (σκεφτείτε έναν καταναλωτή με εισόδημα €200.000 που θέλει να αγοράσει ένα αυτοκίνητο αξίας €400.000. Δε μπορεί!).
- ▶ Έτσι λοιπόν ένας καταναλωτής με ας πούμε €200 μπορεί να καταναλώσει 2 ζευγάρια παπούτσια των €100. Ή μπορεί να καταναλώσει 100 λίτρα βενζίνης των €2.

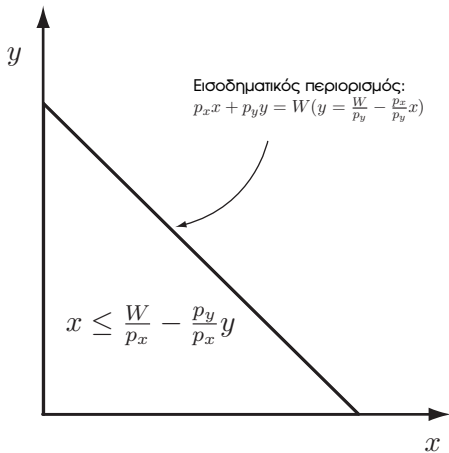
## Εισοδηματικός περιορισμός

- ▶ Ο εν λόγω καταναλωτής με εισόδημα έστω  $W$  (στο προηγούμενο παράδειγμα  $W = €200$ ), μπορεί να καταναλώσει  $x$  μονάδες αγαθού  $X$  με τιμή  $p_x$  αρκεί η δαπάνη να μην υπερβαίνει το εισόδημά του.
- ▶ Δηλαδή αρκεί  $p_x x \leq W$
- ▶ Στην περίπτωση των δύο αγαθών  $x, y$  θα πρέπει η συνολική του δαπάνη σε  $x$  και  $y$  να μην υπερβαίνει το εισόδημά του.
- ▶ Δηλαδή  $p_x x + p_y y \leq W$ .

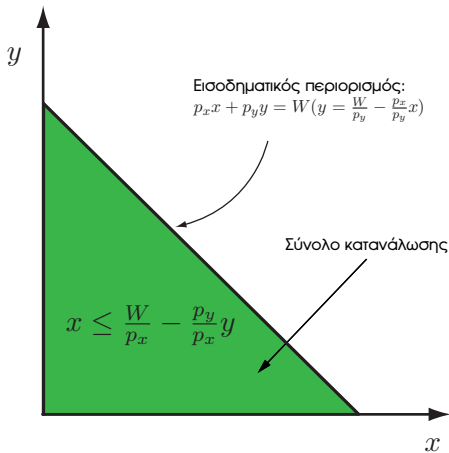
- ▶ Ας σχεδιάσουμε πρώτα τον εισοδηματικό περιορισμό

$$p_x x + p_y y = W$$

- ▶ Και στη συνέχεια το εφικτό σύνολο κατανάλωσης  $p_x x + p_y y \leq W$



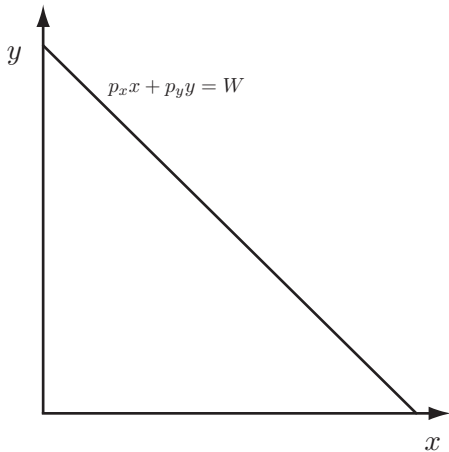
Σχήμα: Εισοδηματικός περιορισμός.



Σχήμα: Εφικτό σύνολο κατανάλωσης.

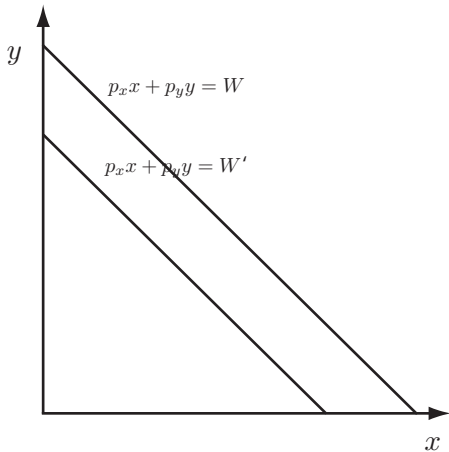
## Αλλαγή εισοδήματος και εισοδηματικός περιορισμός

- ▶ Τώρα ας εξετάσουμε γραφικά τί συμβαίνει στον εισοδηματικό περιορισμό μας (και στο εφικτό σύνολο κατανάλωσης) όταν το εισόδημα μειώνεται από  $W$  σε  $W'$
- ▶ Και πως εμφανίζουμε γραφικά μια νέα μείωση σε  $W'' < W' < W$

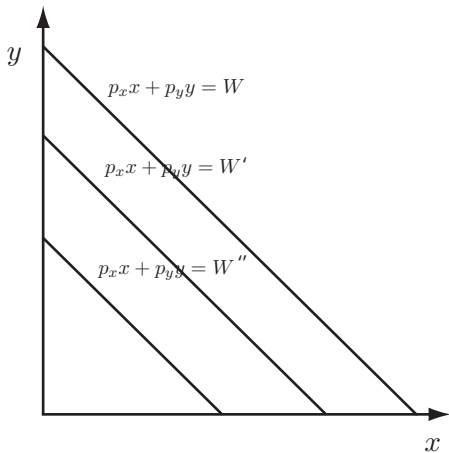


Σχήμα: Εισοδηματικός περιορισμός με εισόδημα  $W$ .





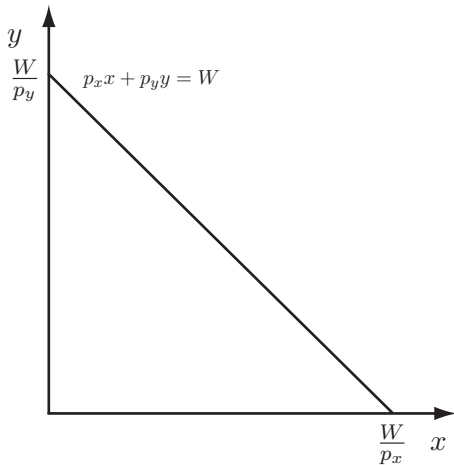
Σχήμα: Εισοδηματικός περιορισμός με  $W' < W$ .



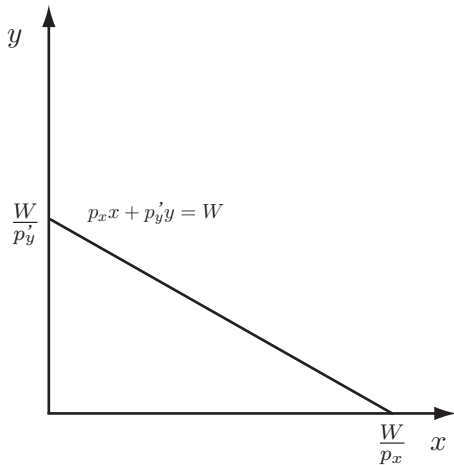
Σχήμα: Εισοδηματικός περιορισμός με  $W'' < W' < W$ .

## Μεταβολή τιμών και εισοδηματικός περιορισμός

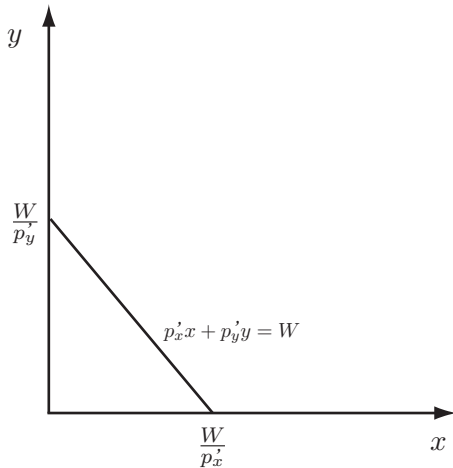
- ▶ Τί γίνεται όμως αν αλλάξει η τιμή του ενός αγαθού (π.χ.  $y$ ) από  $p_y$  σε  $p'_y > p_y$  (αν δηλαδή αυξηθεί η τιμή του αγαθού  $y$ );
- ▶ Και στη συνέχεια η τιμή του  $x$  από  $p_x$  σε  $p'_x > p_x$ ;



Σχήμα: Εισοδηματικός περιορισμός με αύξηση της τιμής του  $y$ .



Σχήμα: Εισοδηματικός περιορισμός με αύξηση της τιμής του  $y$ .



Σχήμα: Εισοδηματικός περιορισμός με αύξηση της τιμής του  $x$ .

## Μεγιστοποίηση χρησιμότητας υπό ανισοτικό περιορισμό

- ▶ Πώς επιλέγει ο καταναλωτής το άριστο καλάθι αγαθών  $x$  και  $y$ ;  
Πώς επιλέγει δηλαδή τις ποσότητες των  $x$  και  $y$  που προτιμάει από οποιοδήποτε άλλο συνδυασμό  $x$  και  $y$ ;
- ▶ Για να βρούμε το άριστο καλάθι, λύνουμε το πρόβλημα μεγιστοποίησης του καταναλωτή υπό τον εισοδηματικό περιορισμό:

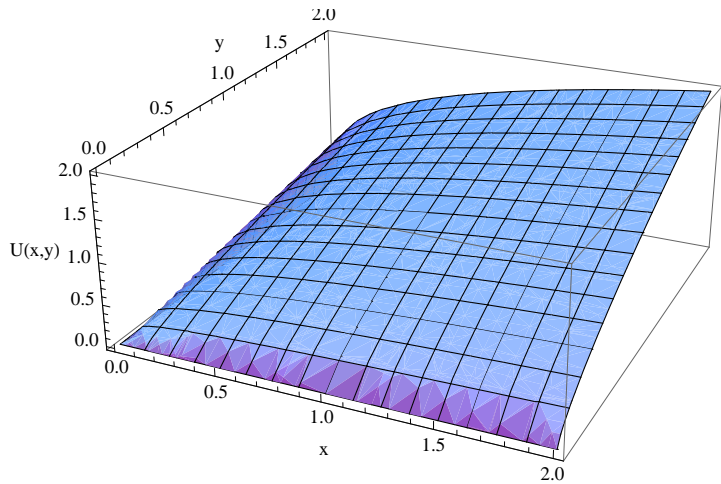
$$\begin{aligned} & \max_{x,y} U(x, y) \\ \text{υ.τ.π. } & p_x x + p_y y \leq W \end{aligned}$$

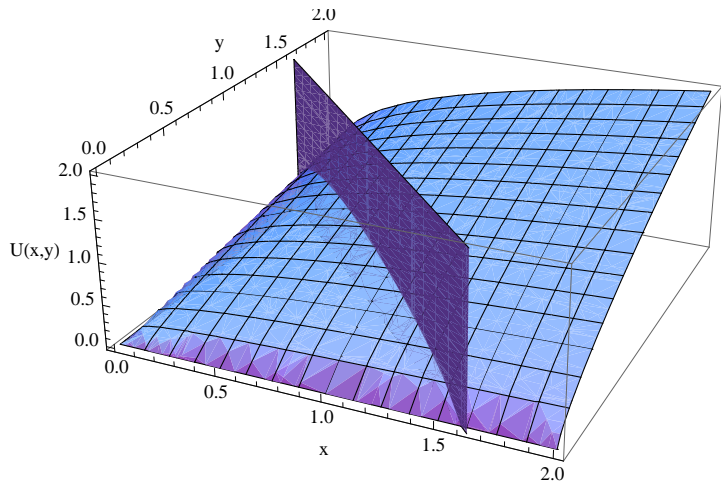
- ▶ Για να προσεγγίσουμε το πρόβλημα αυτό και γραφικά:

## Μεγιστοποίηση χρησιμότητας υπό ανισοτικό περιορισμό

- ▶ Ας πάρουμε μια συνάρτηση χρησιμότητας Cobb-Douglas  
$$U(x, y) = x^{0.3}y^{0.7}$$
- ▶ Πρώτα σχεδιάζουμε τη συνάρτηση αυτή, όπως κάναμε και πριν.
- ▶ Στη συνέχεια σχεδιάζουμε τον εισοδηματικό περιορισμό. Δηλαδή έναν «κάθετο τοίχο» μέσα στον οποίον πρέπει να κινηθούν τα  $x$  και  $y$
- ▶ Το πρόβλημα μεγιστοποίησης είναι να βρεθούν οι «συντεταγμένες»  $x, y$  του σημείου του επιπέδου ( «πατώματος» ) μέσα στον τοίχο, στο οποίο σημείο η συνάρτηση  $U(x, y)$  λαμβάνει τις υψηλότερες τιμές

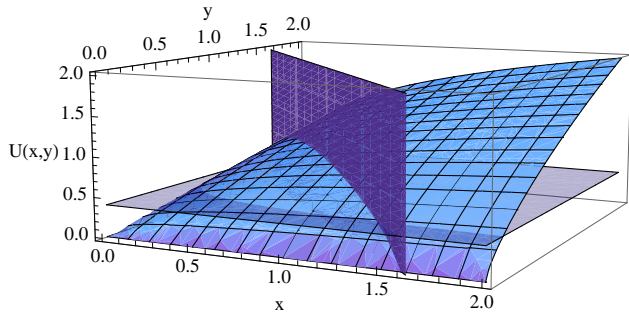


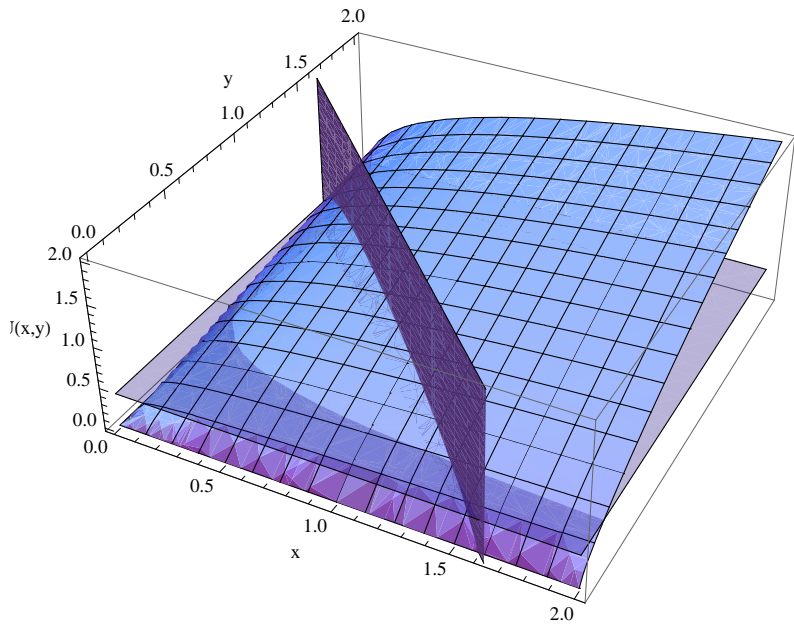




## Μεγιστοποίηση χρησιμότητας υπό ανισοτικό περιορισμό

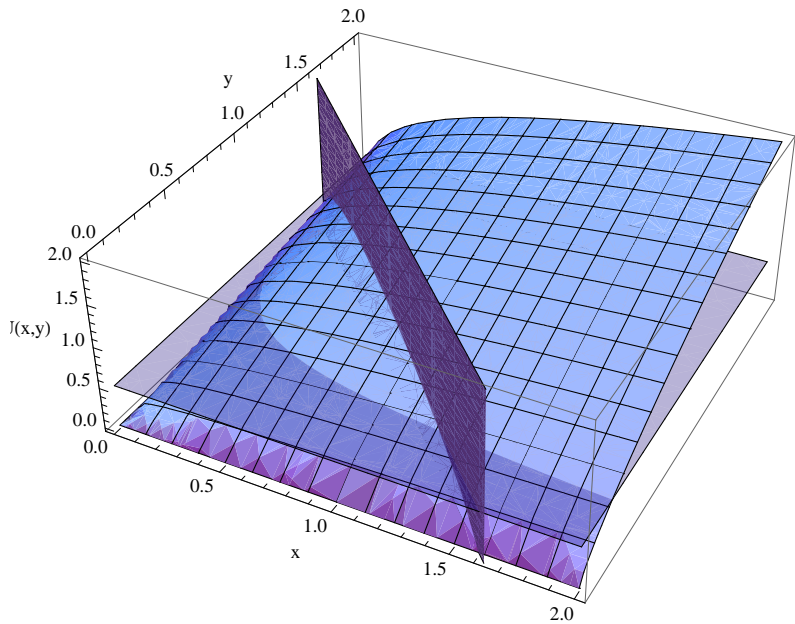
- ▶ Το ερώτημα λοιπόν είναι ποιο είναι το σημείο μέσα στο εφικτό σύνολο στο οποίο η  $U(x, y)$  λαμβάνει τη μεγαλύτερη τιμή
- ▶ Π.χ., μπορεί η  $U(x, y)$  να λάβει τιμή 0.4 για κάποια  $x, y$  μέσα στο εφικτό σύνολο;
- ▶ Για να το εξετάσουμε αυτό λαμβάνουμε μια ισοϋψή καμπύλη  $U(x, y) = 0.4$  και βλέπουμε αν αυτή «περνάει» μέσα από το εφικτό σύνολο
- ▶ Η απάντηση είναι προφανώς ναι. Και μάλιστα βλέπουμε ξεκάθαρα πως η συνάρτηση μπορεί να λάβει μέσα στο εφικτό σύνολο τιμές μεγαλύτερες του 0.4

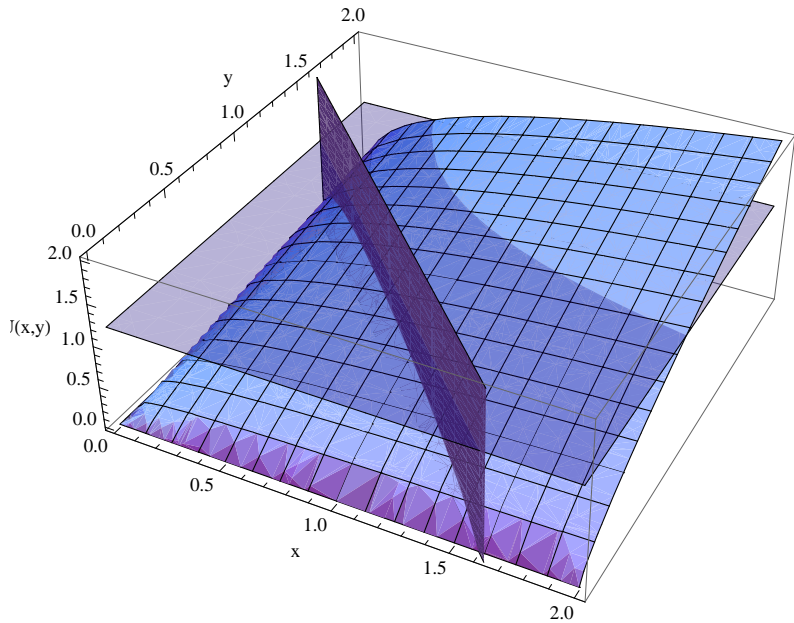




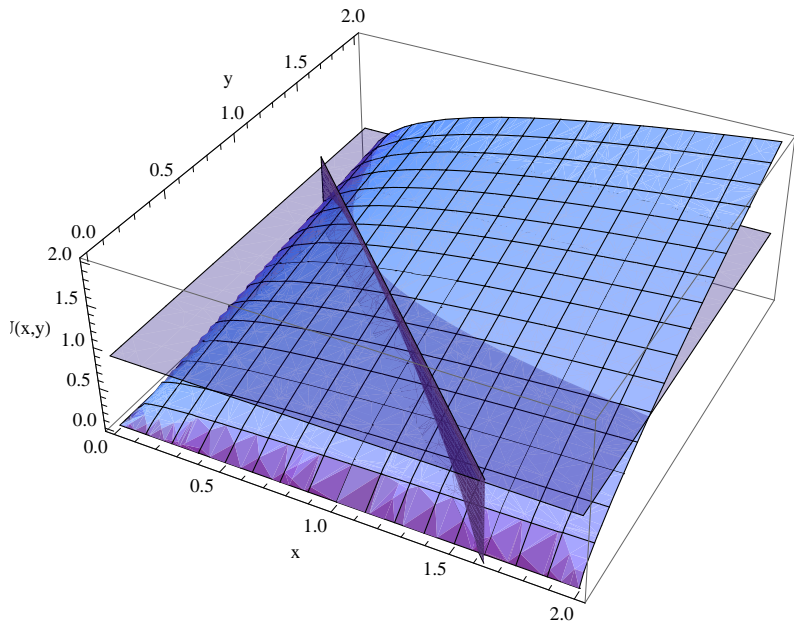
## Μεγιστοποίηση χρησιμότητας υπό ανισοτικό περιορισμό

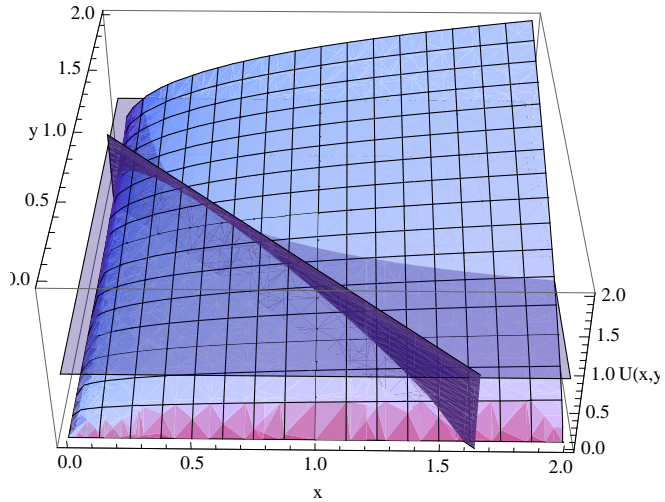
- ▶ Συνεχίζουμε κατά τον ίδιο τρόπο. Μπορεί να λάβει τιμή 0.5, 0.6, 1.2;
- ▶ Οι απαντήσεις είναι ναι, ναι, και όχι
- ▶ Το 1.2 είναι πολύ υψηλή τιμή και για να την «πετύχουμε» πρέπει να βγούμε από το εφικτό σύνολο
- ▶ Η υψηλότερη τιμή που μπορούμε να λάβουμε μέσα στο εφικτό σύνολο είναι περίπου 0.867. Και τη λαμβάνει η συνάρτηση  $U(x, y)$  στο σημείο επαφής του εισοδηματικού περιορισμού με την υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας (ισοϋψή καμπύλη)

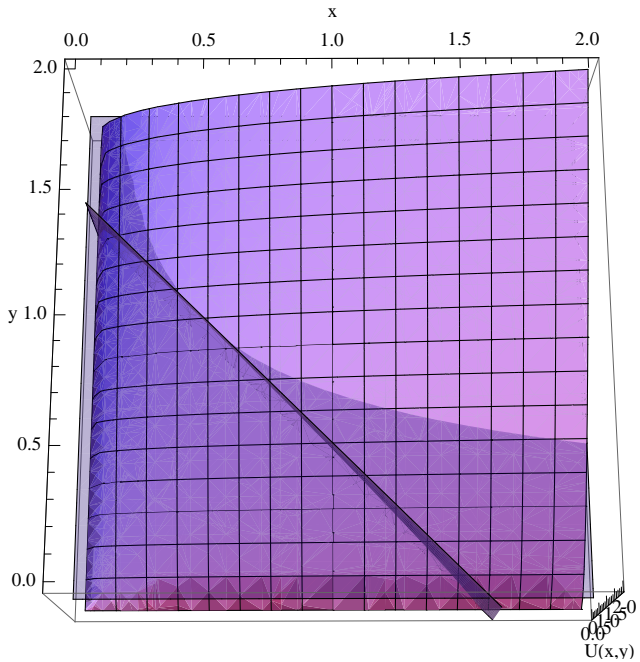


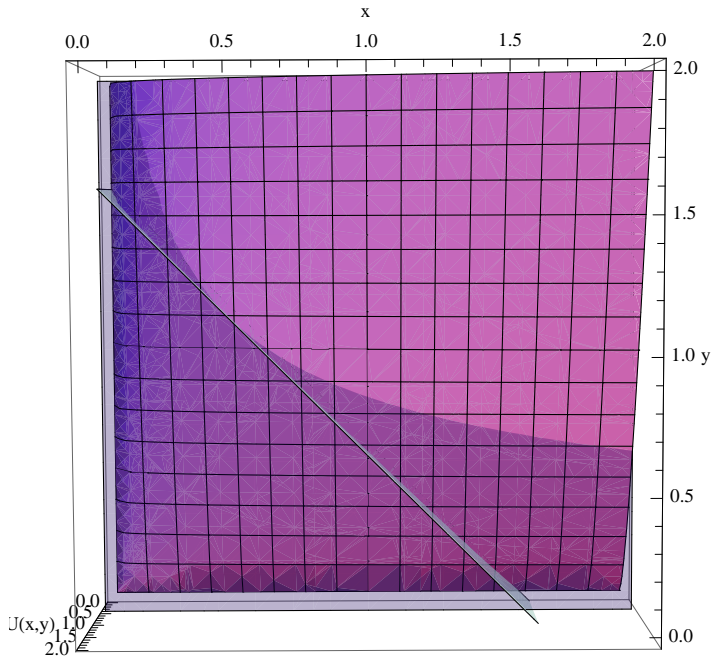


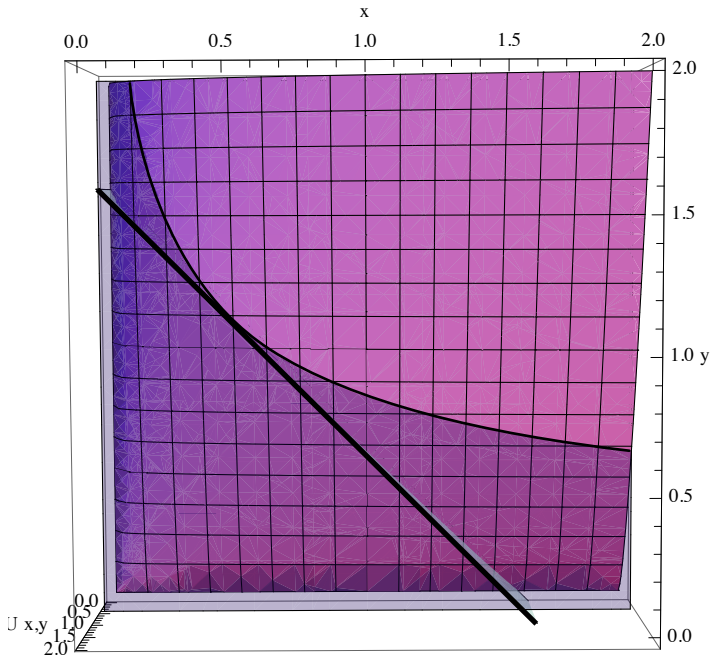








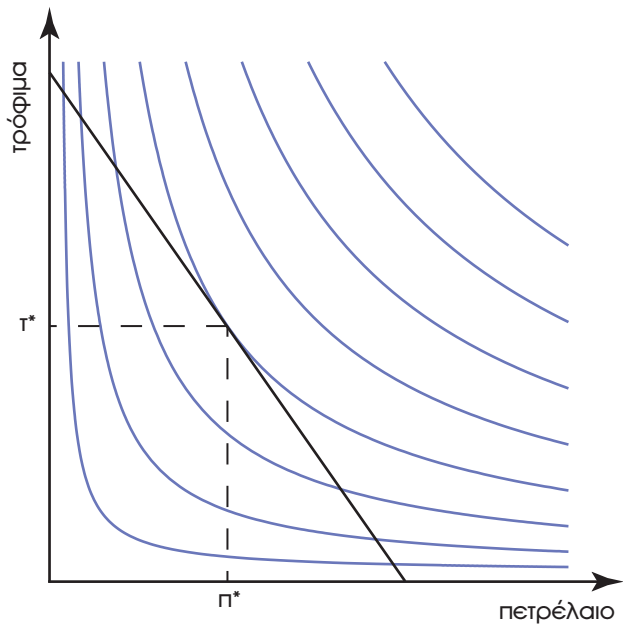




## Επιλογή καταναλωτή

- ▶ Ο καταναλωτής θα επιλέξει το καλάθι (σημείο) πάνω στον εισοδηματικό του περιορισμό, από το οποίο διέρχεται η πιο ψηλή καμπύλη αδιαφορίας
- ▶ Αυτό είναι το καλάθι στο οποίο υπάρχει επαφή (και όχι τομή) της καμπύλης αδιαφορίας με τον εισοδηματικό περιορισμό

## Ζήτηση καταναλωτή



## Επιλογή καταναλωτή

- ▶ Η ανάλυσή μας  $\Rightarrow$  επιλογή ενός καλαθιού για κάθε  $(p_{\text{βενζίνης}}, p_{\text{ρουχισμού}}, W)$ ,
- ▶ Ερώτηση: πώς αλλάζει η ζήτηση (καλάθι) για βενζίνη όταν μεταβάλλεται η τιμή της βενζίνης;  $\Rightarrow$  Συνάρτηση ζήτησης για βενζίνη
- ▶ Αυτό θα μας απασχολήσει στην επόμενη διάλεξη