

# 1

## Εισαγωγή στην οικονομία των μεταφορών

### Βασικές συνιστώσες της οικονομικής ανάλυσης στις μεταφορές

- Ζήτηση, Προσφορά και αλληλεπίδραση προσφοράς και ζήτησης
- Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις, κοινωνικό κόστος και κοινωνικό όφελος
- Αποδοτική Κατανομή των πόρων
- Η Αξιολόγηση των έργων - χρηματοοικονομική και κοινωνικοοικονομική
- Χρηματοδότηση έργων - Νέες μέθοδοι χρηματοδότησης
- Τιμολόγηση – χρέωση για χρήση οδικού δικτύου
- Το κανονιστικό πλαίσιο λειτουργίας
- Ανταγωνισμός και ιδιωτικοποίηση των μέσων μαζικής μεταφοράς

### Οικονομία των μεταφορών

- Η οικονομία των μεταφορών είναι διεπιστημονική σπουδή θεμάτων που συνδέουν την επιστήμη του συγκοινωνιολόγου μηχανικού με τις οικονομικές επιστήμες.
- Η οικονομία των μεταφορών διαφέρει από άλλους κλάδους των οικονομικών επιστημών δεδομένου ότι οι παραδοχές που γίνονται σε άλλους κλάδους δεν ισχύουν

Σε άλλους κλάδους δεν λαμβάνεται υπόψη η	Αλλά στις μεταφορές
χωρική διάσταση	Άνθρωποι και εμπορεύματα κινούνται σε δίκτυα με συγκεκριμένες ταχύτητες και χωρητικότητες
Χρονική διάσταση	Η ζήτηση παρουσιάζει έντονες αιχμές. Η αγορά εισιτηρίου αρκετό χρόνο πριν την πραγματοποίηση του ταξιδιού μπορεί να συνεπάγεται πολύ χαμηλότερο κόσμτρο

- Τα μεταφορικά δίκτυα μπορεί να είναι ή να μην είναι ανταγωνιστικά
- Ένα ταξίδι μπορεί να απαιτεί υπηρεσίες από διαφορετικές εταιρείες, οργανισμούς, και διαφορετικά μέσα

### Ζήτηση και Προσφορά

Ένα παλιό αστέιο για τους οικονομολόγους

Αν θέλεις έναν καλό οικονομολόγο αυτό που χρειάζεσαι είναι ένας



παπαγάλος

που θα τον μάθεις να λέει ΠΡΟΣΦΟΡΑ και ΖΗΤΗΣΗ για απάντηση σε οποιαδήποτε ερώτηση.

Είναι άδικο, αλλά .....

Η θεωρία της προσφοράς και της ζήτησης αποτελεί τον πυρήνα της οικονομικής επιστήμης

Αποτελεί το πρότυπο (μοντέλο) που χρησιμοποιούν οι οικονομολόγοι για αναλύσουν σχεδόν όλα τα προβλήματα που μελετούν, ακόμα και όταν αυτή η θεωρεία δεν είναι άμεσα εφαρμόσιμη.

### Οικονομία των μεταφορών

#### Αντικείμενο των οικονομικών επιστημών :

ο προσδιορισμός της αποδοτικής κατανομής των πόρων σε ένα σύστημα.



#### Αντικείμενο του σχεδιασμού των μεταφορών είναι:

Ο προσδιορισμός της αποδοτικής κατανομής των πόρων έτσι ώστε να υλοποιηθούν οι στόχοι του σχεδιασμού των μεταφορών και να μεγιστοποιηθεί το κοινωνικό όφελος.

#### Αντικείμενο του σχεδιασμού των μεταφορών είναι:

ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του μεταφορικού συστήματος που θα προσφέρει το βέλτιστο επίπεδο εξυπηρέτησης στους μετακινούμενους.



### Ζήτηση και Προσφορά

- Η θεωρεία της προσφοράς και ζήτησης χρησιμοποιείται για την ανάλυση των **ανταγωνιστικών αγορών**
- Οι ανταγωνιστικές αγορές λειτουργούν μέσω του μηχανισμού της **αλληλεπίδρασης** της προσφοράς με την ζήτηση.
- Ο Alfred Marshall παρομοίασε την προσφορά και ζήτηση με τις δύο λεπίδες ενός ψαλιδιού. Απαιτούνται και οι δύο.
- Θα αναλύσουμε κατ' αρχάς την ζήτηση και την προσφορά ξεχωριστά και στην συνέχεια την αλληλεπίδραση τους – την ισορροπία της προσφοράς και της ζήτησης.

# 2

## η Ζήτηση

## η Ζήτηση για κατανάλωση αγαθών και η έννοια της Ωφέλειας

- Η αγορά και κατανάλωση μιας μονάδας ποσότητας ενός αγαθού από ένα πρόσωπο (καταναλωτή), εξαρτάται από
  - την **τιμή** που θα πρέπει να πληρώσει το πρόσωπο αυτό για την αγορά του αγαθού,
  - την **ωφέλεια** που θα έχει το πρόσωπο από την κατανάλωση του συγκεκριμένου αγαθού. όπου τόσο το πρόσωπο όσο και το αγαθό έχουν **συγκεκριμένα χαρακτηριστικά**.
- Η ωφέλεια εκφράζει την ικανοποίηση που έχει το πρόσωπο από την κατανάλωση του αγαθού/χρησιμοποίηση της υπηρεσίας.
- Ανάλογα με την ωφέλεια που θα απολαμβάνει ο καταναλωτής στην **συγκεκριμένη περίπτωση**, είναι και διατεθειμένος/ έχει την πρόθεση / επιθυμεί (willing to pay) να πληρώσει και μια συγκεκριμένη τιμή για την αγορά του συγκεκριμένου αγαθού.

### Ορισμοί :

## Ζήτηση

- Ο όρος ζήτηση μπορεί να έχει περισσότερες από μία έννοιες, αλλά στην μικροοικονομία έχει έναν μοναδικό ορισμό:

### Ορισμός:

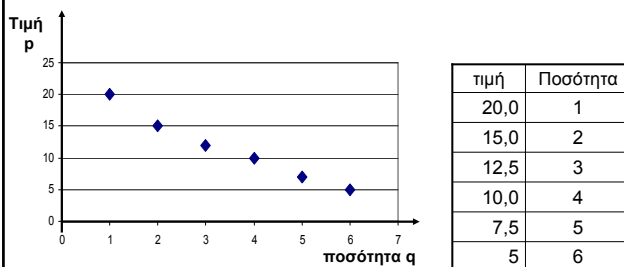
Η ζήτηση είναι η **σχέση** μεταξύ της τιμής και της ποσότητας ενός αγαθού (προϊόντος / υπηρεσίας) που θέλουν να καταναλώσουν οι καταναλωτές κάτω από κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες. Για κάθε τιμή, η σχέση της ζήτησης μας δίνει την ποσότητα που θέλουν να αγοράσουν οι καταναλωτές στην αντίστοιχη τιμή. Η ποσότητα που θέλουν να αγοράσουν ονομάζεται η **ζητούμενη ποσότητα**



Εξ ορισμού επομένως

**Η ζήτηση είναι σχέση όχι ποσότητα**

## (Ατομικές) Καμπύλες Ζήτησης



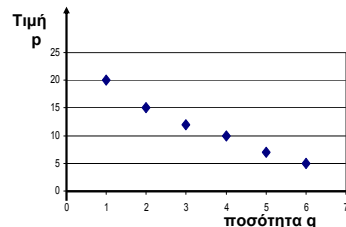
Η καμπύλη της ζήτησης εκφράζει την ποσότητα που θα καταναλωθεί όταν είναι δεδομένη η τιμή του αγαθού.

### Ορισμοί :

## Ζήτηση

- Ο όρος ζήτηση αναφέρεται στην **επιθυμία** και την **δυνατότητα** που έχουν οι καταναλωτές (δηλ. οι μετακινούμενοι όταν αναλύουμε την οικονομία των μεταφορών) να αγοράσουν ένα προϊόν/ μια υπηρεσία που διατίθεται στην αγορά.
- Ο όρος ζήτηση δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται για να εκφράσουμε ποσότητα, διότι η ποσότητα αυτή μπορεί να αλλάξει όταν αλλάξει η τιμή.
- Η βασική παραδοχή: Υπάρχει μια συστηματική σχέση μεταξύ της τιμής και της ποσότητας που οι καταναλωτές επιθυμούν και έχουν την δυνατότητα (δηλ. είναι οικονομικά εφικτό για αυτούς) να αγοράσουν.
- Η κοινή λογική λέει ότι υπάρχει μια αντίστροφη σχέση μεταξύ της ζητούμενης ποσότητας και της τιμής. Μια αύξηση της τιμής θα οδηγήσει σε μείωση της ζητούμενης ποσότητας.

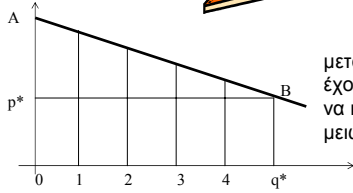
## Καμπύλες Ζήτησης και οριακής ωφέλειας



- Αν θεωρήσουμε ότι η ωφέλεια μπορεί να εκφραστεί σε μονάδες χρήματος, τότε :
  - Για να αγοράσει ένας καταναλωτής ποσότητα  $q+1$  όταν έχει ήδη καταναλώσει  $q$ , θα πρέπει η τιμή του προϊόντος να είναι τέτοια ώστε η μεταβολή της ωφέλειας  $U$  από την κατανάλωση  $q$  στην  $q+1$  να είναι ίση με την τιμή του αγαθού.  $dU/dq = p$
  - Επομένως η οριακή ωφέλεια  $MU = dU/dq$  είναι η τιμή του προϊόντος.
- **Η καμπύλη της ζήτησης είναι η καμπύλη της οριακής ωφέλειας.**

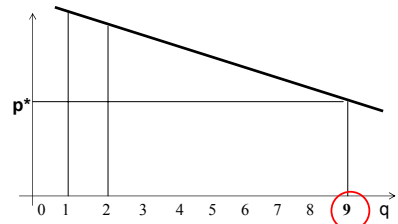
## (Ατομικές) Καμπύλες Ζήτησης

- **Κατιούσα κλίση** : είναι αποτέλεσμα της φθίνουσας οριακής ωφέλειας (*diminishing marginal utility*) κάθε επιπλέον μονάδας που μπορεί να καταναλωθεί
- Όσον και αν μας αρέσει να καταναλώνουμε ένα αγαθό,



μετά από κάποια ποσότητα που έχουμε καταναλώσει, η επιθυμία να καταναλώσουμε περισσότερο μειώνεται.

## Η Ζήτηση της Αγοράς



- Υπολογίζοντας το οριζόντιο άθροισμα των ατομικών καμπυλών ζήτησης
- Η ζήτηση της αγοράς επομένως μετράει το συνολικό πλεόνασμα του καταναλωτή για όλη την αγορά.

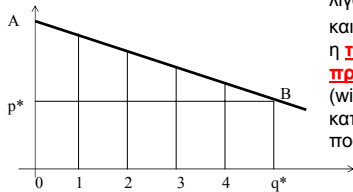
*Υπενθύμιση: Ο όρος ζήτηση χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ποσότητα σε σχέση με την τιμή, όχι ένα συγκεκριμένο νούμερο – το οποίο είναι η ποσότητα που ζητάει η αγορά.*

## Φθίνουσα οριακή ωφέλεια

- Η αρχή της φθίνουσας οριακής ωφέλειας: Μετά από κάποιο σημείο, ο καταναλωτής είναι ευχαριστημένος με την ποσότητα που έχει καταναλώσει και δεν **αποδίδει αξία στην επιπλέον** ποσότητα που θα μπορούσε να καταναλώσει.

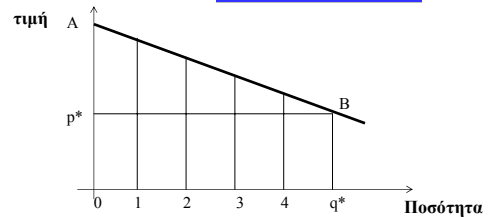
Η κατιούσα κλίση είναι αποτέλεσμα του ότι **όσο μεγαλύτερη ποσότητα καταναλώνουμε για ένα αγαθό τόσο μικρότερη η ωφέλεια**

που έχουμε αν καταναλώσουμε λίγο περισσότερο, και επομένως τόσο μικρότερη και η **τιμή που επιθυμούμε / έχουμε πρόθεση να πληρώσουμε** (willingness to pay) για την κατανάλωση της επιπλέον ποσότητας.



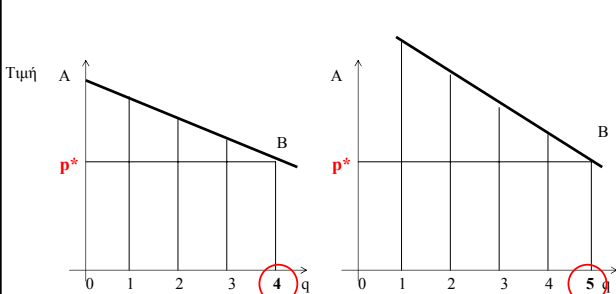
## Η επιθυμία / πρόθεση του κοινωνικού συνόλου (της αγοράς) να πληρώσει

(social willingness to pay)



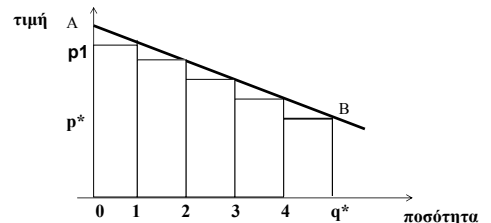
- Η αθροιστική συνάρτηση της ζήτησης μας δείχνει ποια αξία αποδίδουν οι καταναλωτές σε ένα προϊόν ή μία υπηρεσία.
- Μερικοί επιθυμούν να πληρώσουν οποιαδήποτε τιμή, ενώ άλλοι πολύ λιγότερο
- Αυτές είναι οι μορφές των καμπυλών ζήτησης που εξετάζουμε.

## Η Ζήτηση της Αγοράς (Market Demand)



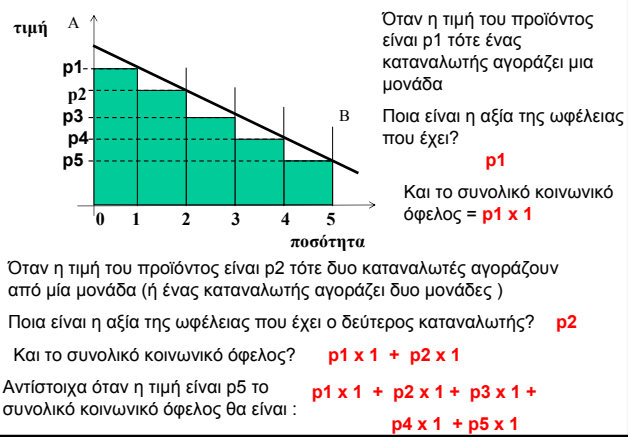
- Εάν τα δύο παραπάνω διαγράμματα δείχνουν την ζήτηση δύο καταναλωτών ή (ομάδων καταναλωτών), πως υπολογίζεται η καμπύλη ζήτησης της αγοράς?

## Τα συνολικά ακαθάριστα οφέλη των καταναλωτών



- Κάθε καταναλωτής συγκρίνει τα οφέλη που έχει από την κατανάλωση **μιας επιπλέον μονάδας** με την τιμή. Αγοράζει μόνο αν τα οφέλη από την επιπλέον μονάδα είναι τουλάχιστον ίσα με την τιμή του προϊόντος.
- Τα οφέλη που απολαμβάνει ο καταναλωτής σχετίζονται με την πρόθεση του να πληρώσει για να καταναλώσει.

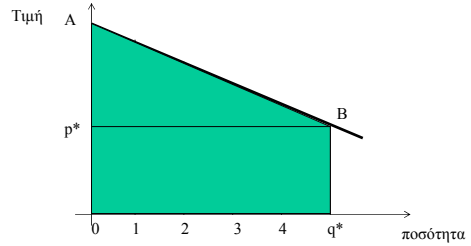
Τα συνολικά ακαθάριστα οφέλη των καταναλωτών



Παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτηση

- Η τιμή του αγαθού
- Άλλα χαρακτηριστικά του αγαθού
- Το εισόδημα του καταναλωτή
- Η τιμή και άλλα χαρακτηριστικά εναλλακτικών επιλογών που έχει ο καταναλωτής (υποκατάστατα)
- Οι προτιμήσεις των καταναλωτών, (π.χ. χρόνος διαδρομής είναι περισσότερο σημαντικός από το κόστος)
- Η ζήτηση για συμπληρωματικά αγαθά (π.χ. α) η ζήτηση για ελαστικά για τζιπ, από τη ζήτηση για τζιπ β) η ζήτηση για στάθμευση στο κέντρο της πόλης, από την ζήτηση για μετακίνηση στο κέντρο της πόλης με ΙΧ )

Τα συνολικά ακαθάριστα οφέλη των καταναλωτών

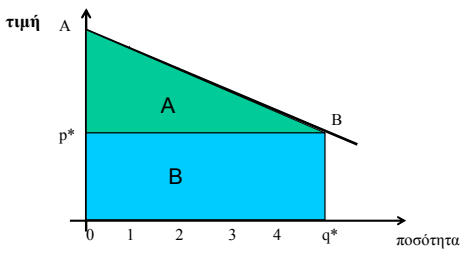


• Τα συνολικά ακαθάριστα κέρδη (οφέλη) των καταναλωτών = το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη = το Άθροισμα για όλους τους καταναλωτές, των τιμών που επιθυμεί / έχει πρόθεση να πληρώσει ο κάθε ένας για να καταναλώσει το αγαθό.

Ζήτηση – πρακτικά θέματα

- Η τιμή του αγαθού θα πρέπει πάντα να προσαρμόζεται στις μεταβολές του τιμάριθμου. Δεδομένου ότι συχνά χρησιμοποιούνται ιστορικά στοιχεία, οι τρέχουσες τιμές θα πρέπει να προσαρμόζονται, (χρησιμοποιώντας τον δείκτη τιμών καταναλωτή) σε **σταθερές τιμές για ένα έτος βάσης**. Πάντα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται **πραγματικές τιμές όχι τρέχουσες**.
- Η σχέση τη ζήτησης μπορεί να αναπαριστάται :
  - Γραφικά – καμπύλη ζήτησης
  - Αριθμητικά – ζεύγη τιμών και ποσότητας που ζητείται
  - Μαθηματική σχέση που προκύπτει από στατιστική ανάλυση των διαθέσιμων στοιχείων
- Απλές μορφές της σχέσης της ζήτησης
  - Γραμμική
  - Αρνητική εκθετική -> λογαριθμική

Τα καθαρά οφέλη ή πλεόνασμα του καταναλωτή



• Η τιμή που πληρώνουν οι καταναλωτές όταν η ζήτηση είναι  $q^*$ , είναι  $p^*$  Επομένως η συνολική πληρωμή είναι το εμβαδόν B, για να έχουν συνολικό όφελος (A+B).

• Καθαρά οφέλη = (A+B) - B = A = πλεόνασμα του καταναλωτή = οφέλη που απολαμβάνουν - τιμή που πληρώνουν

Ζήτηση και σχεδιασμός μεταφορών

- Η εκτίμηση της ζήτησης απαιτείται στον σχεδιασμό των μεταφορικών συστημάτων. Αποτελεί όμως ένα πολύ πιο δύσκολο πρόβλημα από την εκτίμηση της ζήτησης για άλλα προϊόντα ή υπηρεσίες. Η δυσκολία αυτή οφείλεται:
  - σε επιπτώσεις του δικτύου μεταφορών όπου η περιορισμένη χωρητικότητα αυξάνει τα κόστη καθώς αυξάνεται η ζήτηση.
  - οι επιλογές που έχουν να κάνουν οι μετακινούμενοι είναι συνήθως ανάμεσα σε μη όμοια προϊόντα.
- Η ζήτηση για μετακίνηση αφορά διακριτές επιλογές (π.χ. να χρησιμοποιήσω λεωφορείο ή αυτοκίνητο, να πραγματοποιήσω μια μετακίνηση ή όχι) οδήγησαν στην ανάπτυξη ενός κλάδου των οικονομικών επιστημών και της οικονομετρίας που ονομάζεται θεωρία των διακριτών επιλογών. Η θεωρία των διακριτών επιλογών διερευνήθηκε σε βάθος από τον Daniel McFadden ο οποίος βραβεύτηκε με το Νόμπελ Οικονομικών επιστημών το 2000.
- Η θεωρία των διακριτών επιλογών αποτελεί αντικείμενο τόσο της οικονομίας όσο και του σχεδιασμού των μεταφορών. Θα διδαχθεί στο μάθημα Σχεδιασμός/Συστήματα Μεταφορών του 8ου εξαμήνου

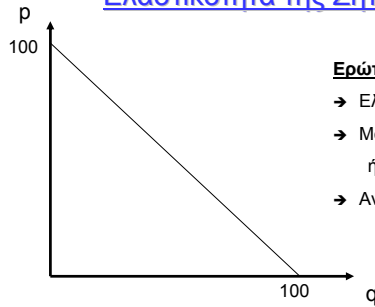
## Ελαστικότητα της Ζήτησης

- Η ελαστικότητα της ζήτησης είναι ένα μέτρο του **πόσο ανταποκρίνεται** η αγορά σε μεταβολές της τιμής και του εισοδήματος.
- Η κλίση της καμπύλης της ζήτησης =  $\Delta p / \Delta q$ .
- Η ελαστικότητα,  $\epsilon$ , της ζήτησης **ως προς την τιμή** ορίζεται σαν ο λόγος :

$$\epsilon = \frac{\text{Ποσοστιαία μεταβολή της ποσότητας που ζητείται}}{\text{Ποσοστιαία μεταβολή της τιμής}}$$

$$\epsilon = \frac{\frac{\Delta q}{q}}{\frac{\Delta p}{p}} \Rightarrow \epsilon = \frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{q}$$

## Ελαστικότητα της Ζήτησης



### Ερώτημα:

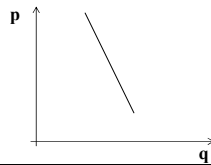
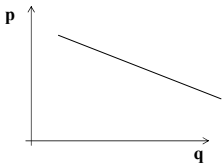
- Ελαστική ?
- Μοναδιαίας ελαστικότητας ?
- ή
- Ανελαστική ζήτηση ?

## Ελαστικότητα της Ζήτησης

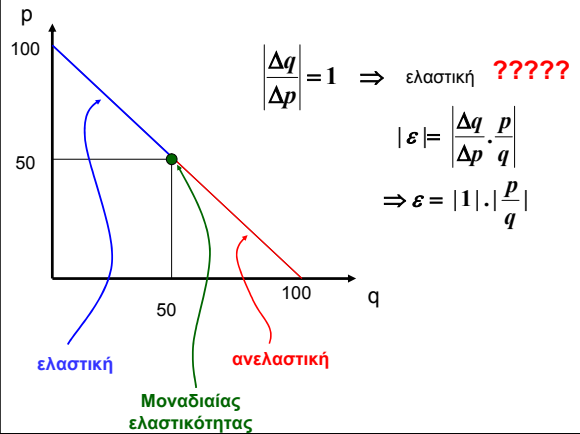
Συνήθως χρησιμοποιούμε την **απόλυτη τιμή** του λόγου των μεταβολών

### Εξ ορισμού:

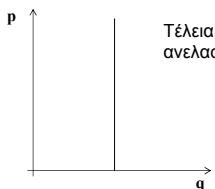
- **Ελαστική ζήτηση** :  $|\epsilon| > 1$  => Εάν η τιμή  $p$ , αυξηθεί κατά 1%, η ζήτηση θα μειωθεί κατά περισσότερο από 1%.
- **Μοναδιαία ελαστικότητα** :  $\epsilon = 1$  => Εάν η τιμή  $p$ , αυξηθεί κατά 1%, η ζήτηση θα μειωθεί κατά 1%.
- **Ανελαστική ζήτηση** :  $|\epsilon| < 1$  => Εάν η τιμή  $p$ , αυξηθεί κατά 1%, η ζήτηση θα μειωθεί κατά λιγότερο από 1%.



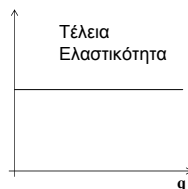
## Ελαστικότητα της Ζήτησης



## Ελαστικότητα της Ζήτησης



Τέλεια ανελαστική



Τέλεια Ελαστικότητα

Μια μικρή αλλαγή στην τιμή προκαλεί μηδενισμό της ζήτησης



## Ελαστικότητα της Ζήτησης

### Απλό πρόβλημα:

Έχει ανακοινωθεί ότι σύντομα η τιμή του κόμιστρου στα μέσα μαζικής μεταφοράς στο λεκανοπέδιο θα αυξηθεί ?

Κάτω από ποια υπόθεση ως προς την ελαστικότητα της ζήτησης αναμένεται ότι θα έχουμε αύξηση των εσόδων του ΟΑΣΑ?

Για να έχουμε αύξηση των εσόδων, θα πρέπει η ποσοστιαία μείωση της ζήτησης λόγω αύξησης της τιμής του κόμιστρου να είναι μικρότερη από την ποσοστιαία αύξηση της τιμής του κόμιστρου.

→ επομένως η ζήτηση θα πρέπει να είναι ανελαστική

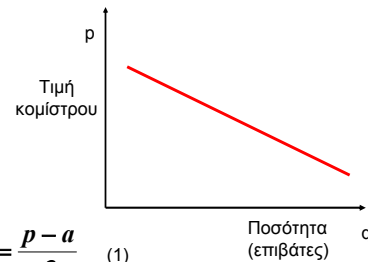
## Ελαστικότητα : μερικές μαθηματικές σχέσεις

### Σημειακή ελαστικότητα (point elasticity)

- η ελαστικότητα σε ένα σημείο της καμπύλης  
 $\epsilon = dq/dp \cdot (p/q)$
- Για γραμμική σχέση της ζήτησης  
 $p = \alpha + \beta \cdot q \Rightarrow q = (p - \alpha) / \beta$  επομένως  $dq/dp = 1/\beta$
- Σημειακή ελαστικότητα για γραμμική σχέση ζήτησης  
 $\epsilon = (1/\beta) \cdot p/q = (1/\beta) \cdot (\alpha + \beta q) / q = (\alpha/\beta q) + 1$

## Παράδειγμα - υπολογισμοί

Έχουμε γραμμική  
συνάρτηση ζήτησης



$$p = \alpha + \beta \cdot q \Rightarrow q = \frac{p - \alpha}{\beta} \quad (1)$$

Και γνωρίζουμε την ελαστικότητα της ζήτησης που μπορεί να εκφραστεί με βάση την (1) :

$$\epsilon = \frac{\partial q}{\partial p} \cdot \frac{p}{q} \Rightarrow \epsilon = \frac{1}{\beta} \cdot \frac{\alpha + \beta \cdot q}{q} = \frac{\alpha}{\beta \cdot q} + 1 \quad (2)$$

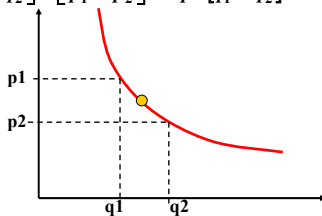
## Ελαστικότητα : μερικές μαθηματικές σχέσεις

### Γραμμική Ελαστικότητα τόξου ή ελαστικότητα μέσου σημείου τόξου (mid point arc elasticity)

Όταν δίνονται δύο σημεία επί της καμπύλης της ζήτησης, υπολογίζεται κατά προσέγγιση η ελαστικότητα στο μέσο σημείο του τόξου που συνδέει τα δύο σημεία για τα οποία υπάρχουν δεδομένα

$$\epsilon = \left[ \frac{\Delta q}{q_1 + q_2} \right] + \left[ \frac{\Delta p}{p_1 + p_2} \right] = \left[ \frac{\Delta q}{q_1 + q_2} \right] + \left[ \frac{\Delta p}{p_1 + p_2} \right] = \frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{[p_1 + p_2]}{[q_1 + q_2]}$$

$$\epsilon = \frac{[q_2 - q_1]}{[p_2 - p_1]} \cdot \frac{[p_1 + p_2]}{[q_1 + q_2]}$$



## Παράδειγμα - υπολογισμοί

Από τα δεδομένα του προβλήματος:

$$q = 20000, p = 1,2, \quad \epsilon = -0,3$$

$$(1) \quad p = \alpha + \beta \cdot q \Rightarrow 1,2 = \alpha + \beta \cdot 20000$$

$$(2) \quad \epsilon = \frac{\alpha}{\beta \cdot q} + 1 \Rightarrow -0,3 = \frac{\alpha}{\beta \cdot 20000} + 1$$

$$\begin{aligned} \alpha &= 5,2 \\ \beta &= -0,0002 \end{aligned}$$

## Ένα απλό παράδειγμα:

### ελαστικότητα της ζήτησης και η συνολική επιθυμία των μετακινούμενων να πληρώσουν για χρήση ένας μέσου σταθερής τροχιάς

Μέσο σταθερής τροχιάς συνδέει με το κέντρο της πόλης

→ Δεδομένα:

- Πρόβλεψη μεταφορικού έργου : 20,000 επιβάτες / ημέρα με τις υποθέσεις :
- κόμιστρο 1,20 ΕΥΡΩ
- η ελαστικότητα της ζήτησης ως προς την τιμή = -0,3
- Γραμμική συνάρτηση ζήτησης

→ Ζητείται να υπολογισθεί

- η συνολική τιμή που οι μετακινούμενοι επιθυμούν να πληρώσουν για την χρήση του μέσου και το πλεόνασμα του καταναλωτή.
- Οι μεταβολές σε αυτά τα μεγέθη όταν το κόμιστρο είναι 1,0 ΕΥΡΩ

## Παράδειγμα - υπολογισμοί

→ Η συνάρτηση της ζήτησης:

$$p = 5,2 - 0,0002 \times q$$

→ Έσοδα:  $1,2 \times 20,000 = 24,000$  ΕΥΡΩ/ημέρα

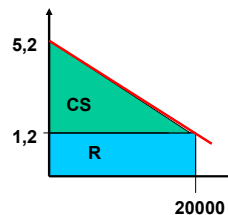
→ Το πλεόνασμα του καταναλωτή (CS) :

$$CS = (\alpha - p) \times (q/2) = (5,2 - 1,2) \times 10000 \Rightarrow CS = 40000$$

→ Τα έσοδα (R) :

$$R = p \times q = 1,2 \times 20000 = 24000$$

→ Η Συνολική τιμή που οι μετακινούμενοι επιθυμούν να πληρώσουν για χρήση του συστήματος  
 $TWP = CS + R = 40000 + 24000 = 64000$



## Παράδειγμα - υπολογισμοί

### Μεταβολή του κόμιστρου στα 1,00 ΕΥΡΩ

- Υπολογισμός του αριθμού των μετακινήσεων  
α) Από την καμπύλη της ζήτησης :  
 $1,0 = 5,2 - 0,0002q$ ,  $\Rightarrow q = 21,000$ :  
όταν το κόμιστρο είναι 1,0 ΕΥΡΩ εξυπηρετούνται **21000** μετακιν.
- β) Χρησιμοποιώντας την ελαστικότητα της ζήτησης:  
η μεταβολή του κόμιστρου :  $(1 - 1,2)/1,2 = -16,7\%$   
επομένως ο αριθμός των μετακινήσεων θα μεταβληθεί κατά  
 $(-0,3) \cdot (-16,7\%) = 5,001\%$  δηλαδή σε **21002** μετακινήσεις  
(*ασήμαντη διαφορά*)
- Μεταβολή εσόδων  $\Delta R = 1 \cdot 21,000 - 1,2 \cdot 20,000 = 21,000 - 24,000 \Rightarrow$   
 $\Delta R = -3,000$ .
- Μεταβολή Πλεονάσματος καταναλωτή ΔCS :  
 $\Delta CS = (1/2) \cdot (0,2) \cdot (20000 + 21000) = 4100$  (*εμβαδόν τραπεζίου*)
- Μεταβολή της συνολικής τιμής που επιθυμούν οι μετακινούμενοι  
επιθυμούν να πληρώσουν,  $\Delta TWIP$  :  
 $\Delta TWIP = \Delta R + \Delta CS = -3000 + 4100 = 1100$  ΕΥΡΩ / ημέρα

## Λογαριθμο – γραμμική μορφή της συνάρτησης της ζήτησης

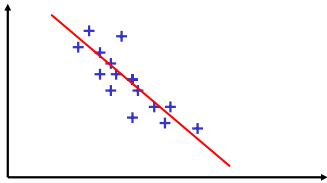
Ένας εύκολος τρόπος να εκτιμήσουμε τους συντελεστές είναι να λογαριθμήσουμε και να καταλήξουμε έτσι σε μια γραμμική συνάρτηση

$$\ln q = \ln a + \beta \cdot \ln(p) + \gamma \cdot \ln(h) \dots\dots$$

- Χρήση της μεθόδου της γραμμικής παλινδρόμησης δεν συνίσταται γιατί λόγω της λογαριθμικής παραβίαζονται προϋποθέσεις της θεωρίας των ελαχίστων τετραγώνων, (ετεροσκεδαστικότητα).
- Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της μεγιστοποίησης της πιθανότητας.

## Εκτίμηση των γραμμικών συναρτήσεων ζήτησης

- Συχνά δεν γνωρίζουμε την συνάρτηση της ζήτησης.
- Μια συνήθης μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των συντελεστών της συνάρτησης είναι η μέθοδος της γραμμικής παλινδρόμησης



- Δεν θα πρέπει να περιοριζόμαστε σε απλές μορφές, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο της πολλαπλής παλινδρόμησης

## Παράδειγμα

Χρησιμοποιούμε το παράδειγμα του μέσου σταθερής τροχιάς αλλά θεωρούμε εκθετική συνάρτηση της ζήτησης:

$$q = a \cdot p^\beta$$

- Η ελαστικότητα της ζήτησης είναι  $-0,3$ , επομένως ο συντελεστής  $\beta = -0,3$ ,  $\Rightarrow$   
εφόσον  $p = 1,2$  και  $q = 20000$  :  
 $20000 = a \cdot (1,2)^{-0,3} \Rightarrow a = 21124$ .
- Εάν  $p = 1,0 \Rightarrow q = 21124 \cdot (1)^{-0,3} = 21124$ .  
– Το γραμμικό μοντέλο μας δίνει 21000
- Έσοδα, πλεόνασμα καταναλωτή, και συνολική τιμή που οι μετακινούμενοι επιθυμούν να πληρώσουν, υπολογίζονται αντίστοιχα. Οι τιμές τους είναι κοντά αλλά όχι ίσες με αυτές που προκύπτουν από την γραμμική συνάρτηση.

## Λογαριθμο – γραμμική μορφή της συνάρτησης της ζήτησης

Πλέον της γραμμικής μια συνήθης μορφή της συνάρτησης της ζήτησης είναι :

$$q = a \cdot (p)^\beta \cdot (h)^\gamma \dots\dots$$

όπου  $a$  έχει θετικό πρόσημο,  
 $\beta$  έχει αρνητικό πρόσημο  
 $\gamma$  μπορεί να έχει θετικό ή αρνητικό πρόσημο

- Εάν  $q = a \cdot (p)^\beta$  η ελαστικότητα υπολογίζεται σαν:  
 $\varepsilon = (dq/dp) \cdot (p/q) = a \cdot \beta \cdot p^{\beta-1} \cdot (p/q) = \beta \cdot (a \cdot p^\beta / a \cdot p^\beta) = \beta$   
το ενδιαφέρον χαρακτηριστικό αυτής της μορφής της συνάρτησης της ζήτησης είναι ότι ελαστικότητα είναι σταθερή σε όλα τα σημεία της καμπύλης. Η μορφή αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιείται όταν θεωρούμε ότι η ελαστικότητα παραμένει σταθερά

## Μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη ελαστικότητα της ζήτησης

- Η ζήτηση δεν ανταποκρίνεται αμέσως στις μεταβολές των τιμών. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της ζήτησης, οι επιπτώσεις μιας μεταβολής της τιμής (στη ποσότητα που ζητείται) είναι δυνατόν να φαίνονται κατ' αρχάς αμελητέες, και να εμφανισθούν μετά από αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι καταναλωτές χρειάζονται χρόνο για να μεταβάλλουν την οργάνωση των δραστηριοτήτων τους που συνεπάγεται μια μεταβολή στις επιλογές τους
- Μπορούμε να διακρίνουμε επομένως μια βραχυπρόθεσμη και μια μακροπρόθεσμη ελαστικότητα της ζήτησης.
- Για την εκτίμηση της μακροπρόθεσμης και βραχυπρόθεσμης ελαστικότητας της ζήτησης χρησιμοποιούμε χρονοσειρές δεδομένων και ιδιαίτερες μορφές μοντέλων.

## Μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη ελαστικότητα της ζήτησης

Μια συνηθισμένη μορφή ενός μοντέλου είναι η ακόλουθη λογαριθμο- γραμμική :

$$Q_t = a + \beta_1 Q_{t-1} + \beta_2 P_t + s_t$$

Όπου

$Q_t$  ο φυσικός λογάριθμος της ποσότητας (π.χ. ο λογάριθμος των μετακινήσεων) την χρονική περίοδο t

$Q_{t-1}$  ο φυσικός λογάριθμος της ποσότητας την χρονική περίοδο t-1

$P_t$  ο φυσικός λογάριθμος της τιμής την χρονική περίοδο t

Η βραχυπρόθεσμη ελαστικότητα της ζήτησης ισούται με τον συντελεστή  $\beta_2$ , και η μακροπρόθεσμη ελαστικότητα της ζήτησης με  $\beta_2/(1-\beta_1)$

## Σταυροειδής/διασταυρούμενη ελαστικότητα

ΟΥΤΕ ΣΩΣΤΟ ΟΥΤΕ ΛΑΘΟΣ :

**ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ**

Λεωφορείο και ταξί για την πρόσβαση στο αεροδρόμιο

**ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ**

χώροι στάθμευσης σε Α/Δ, και χρήση ΙΧ

**Αύξηση** του κομίστρου του ταξί, θα προκαλέσει μείωση του αριθμού των μετακινήσεων με ταξί

Κάποιοι από αυτούς που δεν θα χρησιμοποιούν πλέον το ταξί θα χρησιμοποιήσουν το λεωφορείο επομένως θα υπάρξει **αύξηση** του αριθμού των μετακινήσεων με λεωφορείο.

➔ **θετικές τιμές της σταυροειδούς ελαστικότητας για ανταγωνιστικά/υποκατάστατα**

**Αύξηση** του κόστους χρήσης του ΙΧ, θα προκαλέσει μείωση του αριθμού των μετακινήσεων με ΙΧ.

Δεδομένου ότι μικρότερος αριθμός μετακινήσεων θα γίνεται με ΙΧ, αναμένεται ότι και ο αριθμός των επιβατών που χρησιμοποιούν τους χώρους στάθμευσης θα είναι **μικρότερος**.

➔ **αρνητικές τιμές της σταυροειδούς ελαστικότητας για συμπληρωματικά**

## Σταυροειδής/διασταυρούμενη ελαστικότητα (cross elasticity)

- Η άμεση ελαστικότητα τιμής που αναλύσαμε, εκφράζει την ποσοστιαία μεταβολή της ποσότητας (ενός προϊόντος) που ζητείται, σαν συνάρτηση της ποσοστιαίας μεταβολής της τιμής αυτού του προϊόντος – για κανονικά αγαθά η άμεση ελαστικότητα παίρνει αρνητικές τιμές
- Η **σταυροειδής ή διασταυρούμενη** ελαστικότητα ως προς την τιμή εκφράζει την ποσοστιαία μεταβολή της ποσότητας (ενός προϊόντος) που ζητείται, σαν συνάρτηση της ποσοστιαίας μεταβολής της τιμής ενός **άλλου προϊόντος**.

$$\varepsilon_{x/z} = \frac{\text{Ποσοστιαία μεταβολή της ποσότητας του προϊόντος x που ζητείται}}{\text{Ποσοστιαία μεταβολή της τιμής του προϊόντος z}}$$

## Σταυροειδής/διασταυρούμενη ελαστικότητα

**Ένα απλό πρόβλημα:**

Αν θεωρήσουμε ότι

- η σταυροειδής ελαστικότητα της ζήτησης για μετακίνηση με ΜΜΜ προς το κόστος μετακίνησης με ΙΧ είναι 0,2
- το 90% του κόστους μετακίνησης με ΙΧ οφείλεται στο κόστος του καυσίμου
- Η τιμή του καυσίμου αυξήθηκε κατά 40%

Να υπολογισθεί η ποσοστιαία μεταβολή των εσόδων του φορέα διαχείρισης των ΜΜΜ

Η ποσοστιαία αύξηση του κόστους χρήσης του ΙΧ είναι

$$90\% \times 140\% + 10\% \times 100\% - 100\% = 36\%$$

$$\% \text{ μεταβολή εσόδων} = \% \text{ μεταβολή μετακινήσεων με ΜΜΜ} = 0,2 \times 36\% = 7,2\%$$

## Σταυροειδής/διασταυρούμενη ελαστικότητα

$$\varepsilon_{x/z} = \frac{\frac{\Delta q_x}{q_x}}{\frac{\Delta p_z}{p_z}} \Rightarrow \varepsilon_{x/z} = \frac{\Delta q_x}{\Delta p_z} \cdot \frac{p_z}{q_x}$$

**Απλό ερώτημα:**

Όπως και η άμεση ελαστικότητα, η σταυροειδής ελαστικότητα αναμένεται να παίρνει επίσης αρνητικές τιμές. ΣΩΣΤΟ Ή ΛΑΘΟΣ ?

ΟΥΤΕ ΣΩΣΤΟ ΟΥΤΕ ΛΑΘΟΣ :

**ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ**

Λεωφορείο και ταξί για την πρόσβαση στο αεροδρόμιο

**ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ**

χώροι στάθμευσης σε Α/Δ, και χρήση ΙΧ

## Ελαστικότητα ως προς το εισόδημα

(income elasticity)

- Η ελαστικότητα ως προς το εισόδημα είναι ένα μέτρο του **πόσο ανταποκρίνεται** η αγορά σε μεταβολές της του εισοδήματος των καταναλωτών
- Η ελαστικότητα  $\varepsilon_y$  της ζήτησης ως προς το εισόδημα, ορίζεται σαν ο λόγος :

$$\varepsilon_y = \frac{\text{Ποσοστιαία μεταβολή της ποσότητας που ζητείται}}{\text{Ποσοστιαία μεταβολή του εισοδήματος}}$$

$$\varepsilon_y = \frac{\frac{\Delta q}{q}}{\frac{\Delta y}{y}} \Rightarrow \varepsilon_y = \frac{\Delta q}{\Delta y} \cdot \frac{y}{q}$$



## Ελαστικότητα ως προς το εισόδημα

(income elasticity)

→ Η ελαστικότητα ως προς το εισόδημα αναμένεται να έχει θετικές ή αρνητικές τιμές?

Ανάλογα με το προϊόν

Χρήση ΙΧ  
Θετική

Χρήση ΜΜΜ  
Αρνητική

Ένα αγαθό για το οποίο, η ποσότητα που ζητείται αυξάνει καθώς αυξάνει το εισόδημα ονομάζεται **κανονικό**

Ένα αγαθό για το οποίο, η ποσότητα που ζητείται μειώνεται καθώς αυξάνει το εισόδημα ονομάζεται **υποδεέστερο**

Ένα αγαθό του οποίου η ελαστικότητα ως προς το εισόδημα είναι  $> 1$  ονομάζεται αγαθό **πολυτελείας**. Το ΙΧ αυτοκίνητο πριν από μερικές δεκαετίες ήταν προϊόν πολυτελείας