



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

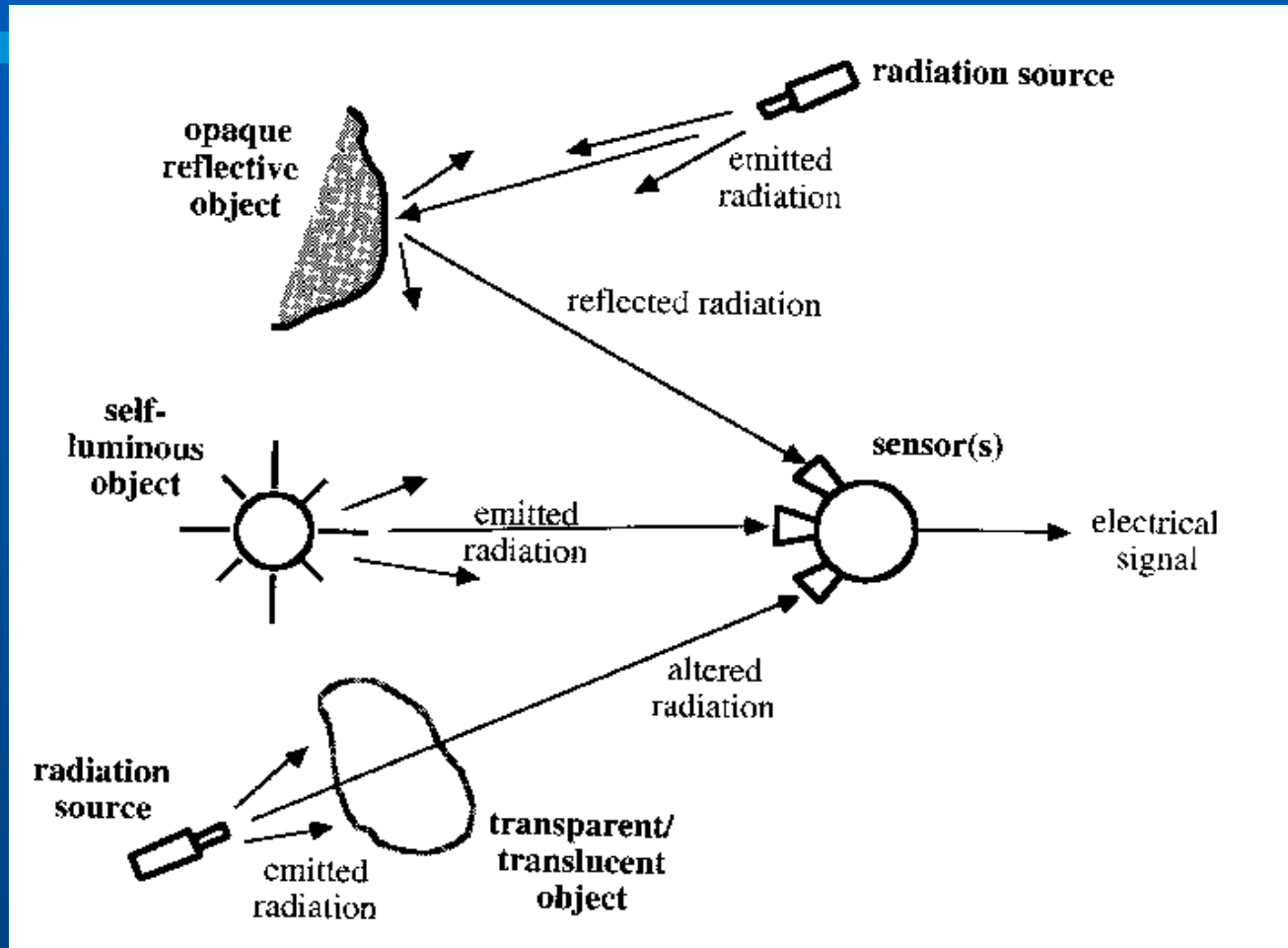
# Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων

Ενότητα # 2: Σχηματισμός και αντίληψη εικόνων

Καθηγητής Γιώργος Τζιρίτας

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

# Σχηματισμός εικόνων (1)



# Φύση των εικόνων

- Εικόνες ανάκλασης

ορατού φάσματος, ραντάρ, κ.α.

χρώμα, υφή, σχήμα

- Εικόνες εκπομπής

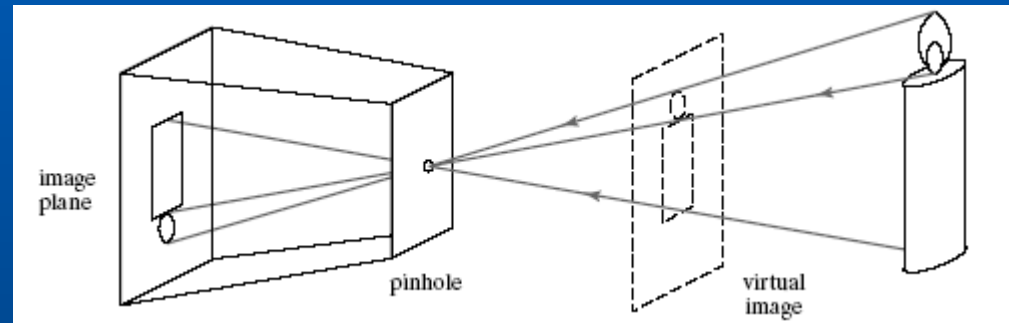
αστρονομία, μαγνητικός συντονισμός, κ.α.

εξωτερική δομή των φωτεινών αντικειμένων

- Εικόνες απορρόφησης ακτινοβολίας

Ακτίνες X, κ.α.

εσωτερική δομή αντικειμένων



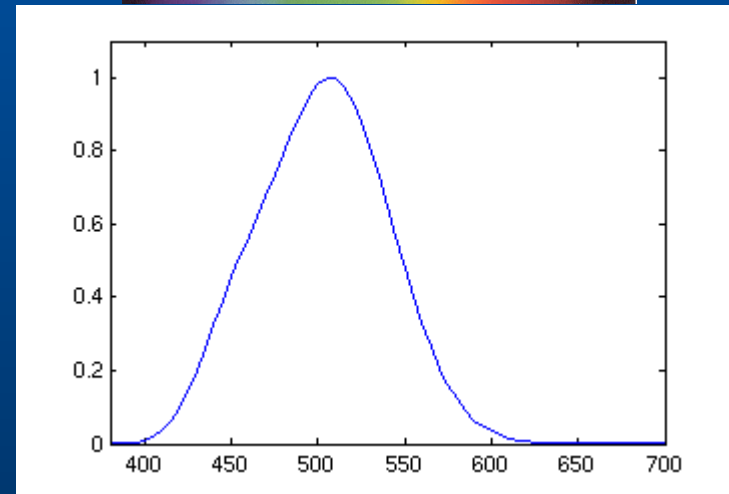
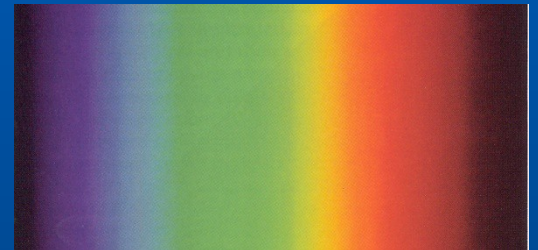
# Σχηματισμός εικόνων (2)

$$L(x,y;t) = \int \Phi(x,y;t;\lambda) E(\lambda) d\lambda$$

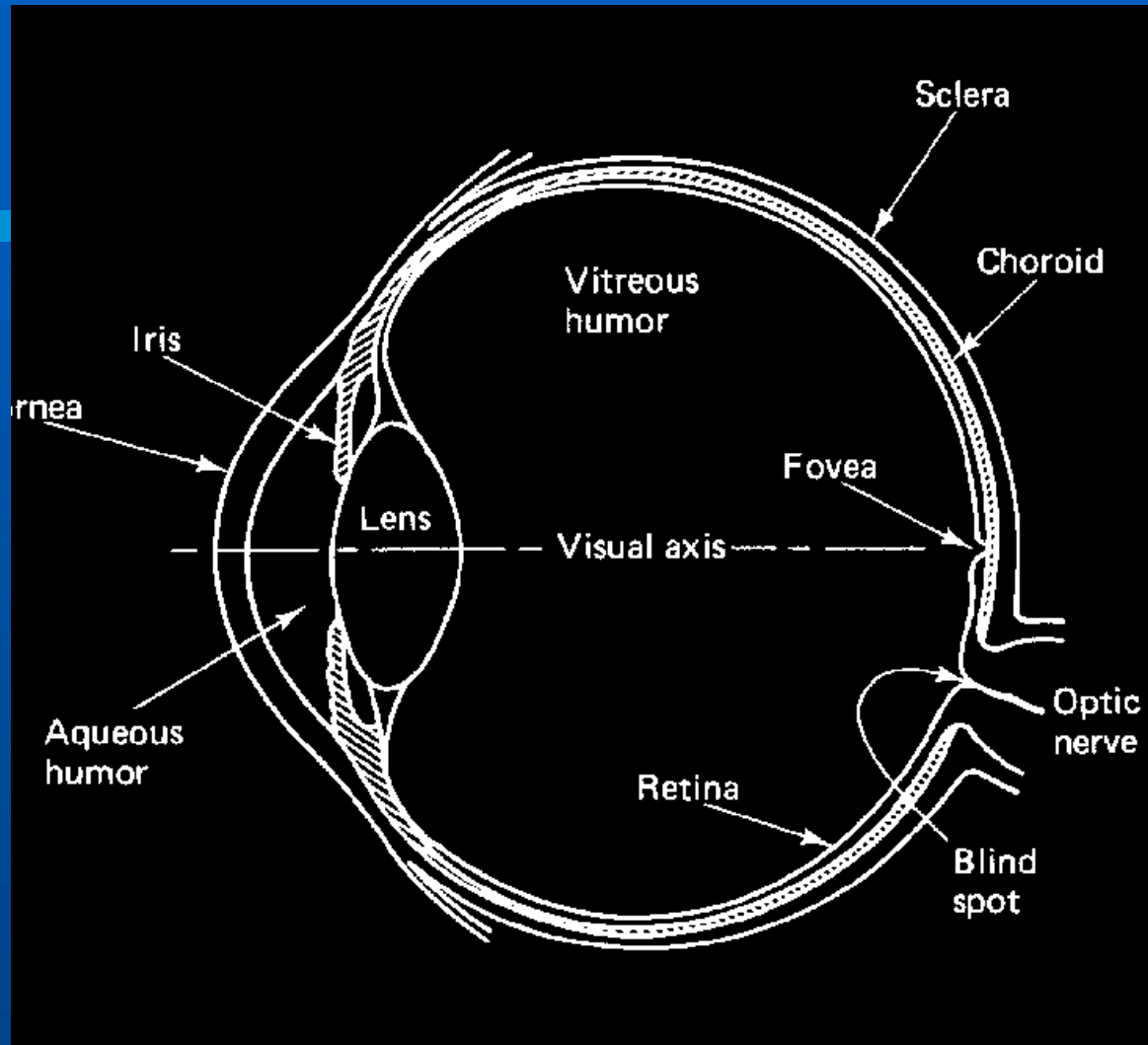
Μονοχρωματικός δέκτης  
Τριχρωματικός δέκτης

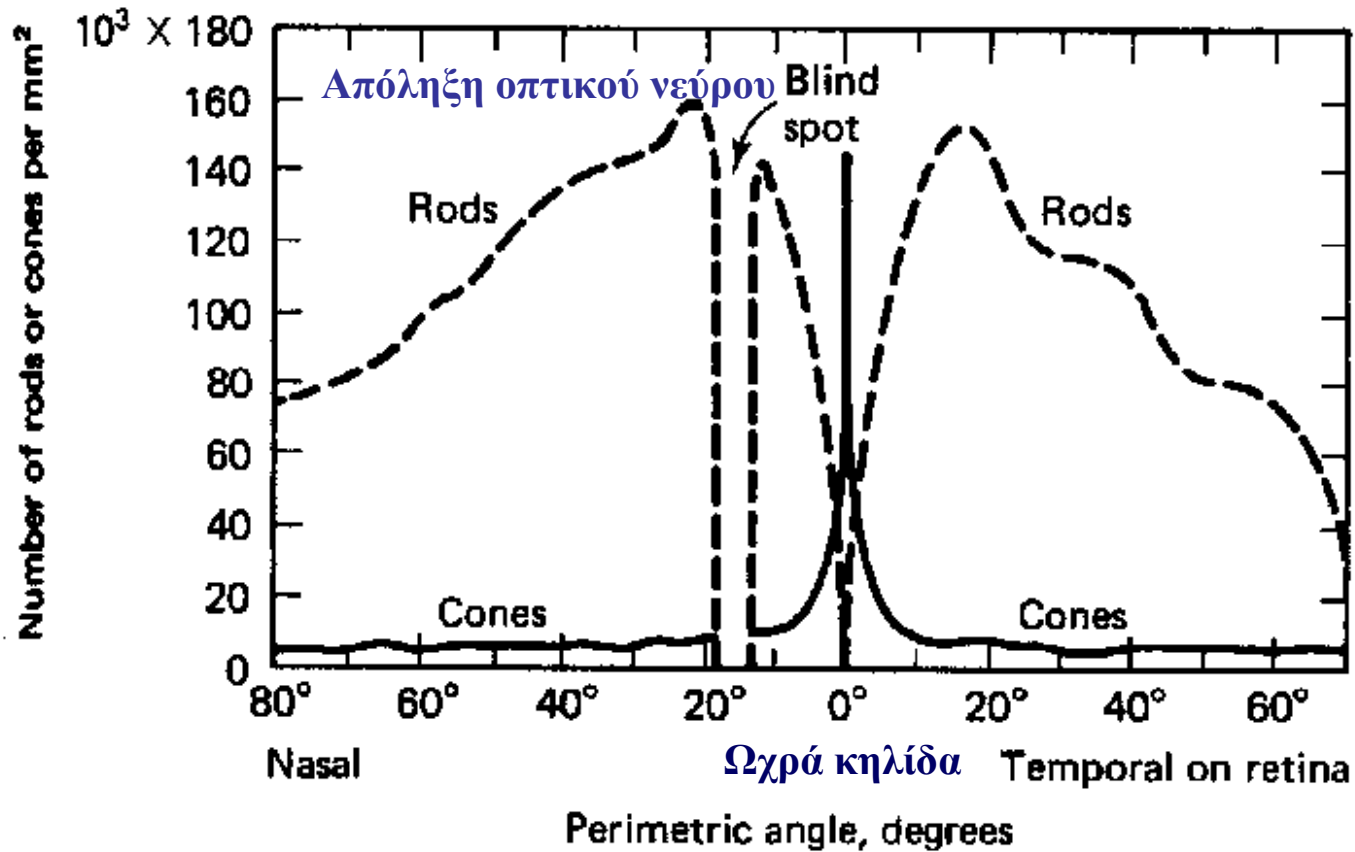
Ανθρώπινο σύστημα όρασης

- Σκοτοπική όραση (μονοχρωμία)
- Φωτοπική όραση (τριχρωμία)

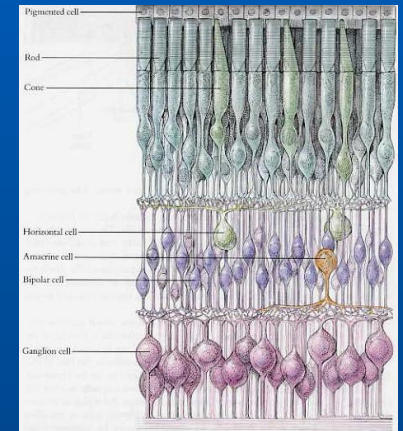


Μήκος κύματος, λ, σε nm





Ραβδία : 100 εκατ.  
Κωνία : 6 εκατ.



Κεντρική όραση : στατικά, χώρος  
Περιφερειακή όραση : κίνηση



# Ανθρώπινο Σύστημα Όρασης

## Επεξεργασία με χρήστη τον άνθρωπο

### Ανθρώπινο Σύστημα Όρασης

- Οφθαλμός, αισθητήρας
- Οπτικό νεύρο, επεξεργασία και μεταβίβαση
- Εγκέφαλος, μονάδα επεξεργασίας πληροφορίας

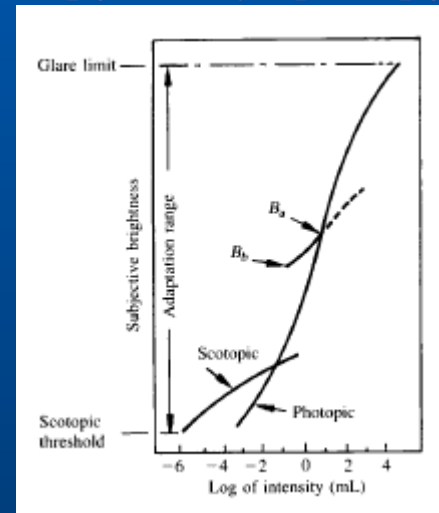
## Συμβολή στη σχεδίαση αποτελεσματικών συστημάτων υπολογιστικής όρασης



# Οπτική αντίληψη

## Όρια αντίληψης φωτεινής διέγερσης

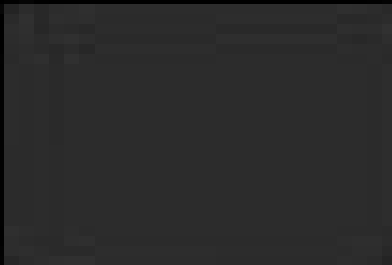
ένταση : προσαρμογή  
διάρκεια  
έκταση



## Όριο αντίληψης φωτεινής αντίθεσης

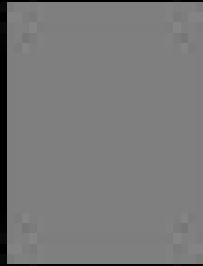
$\Delta L > 0,02 L$  λόγος του Weber



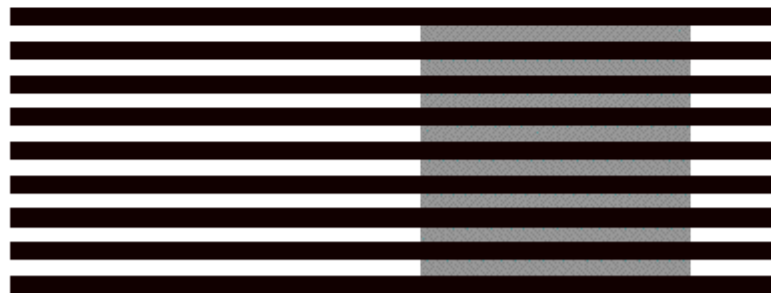
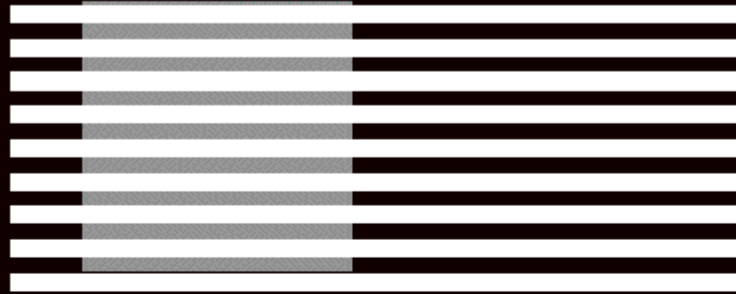




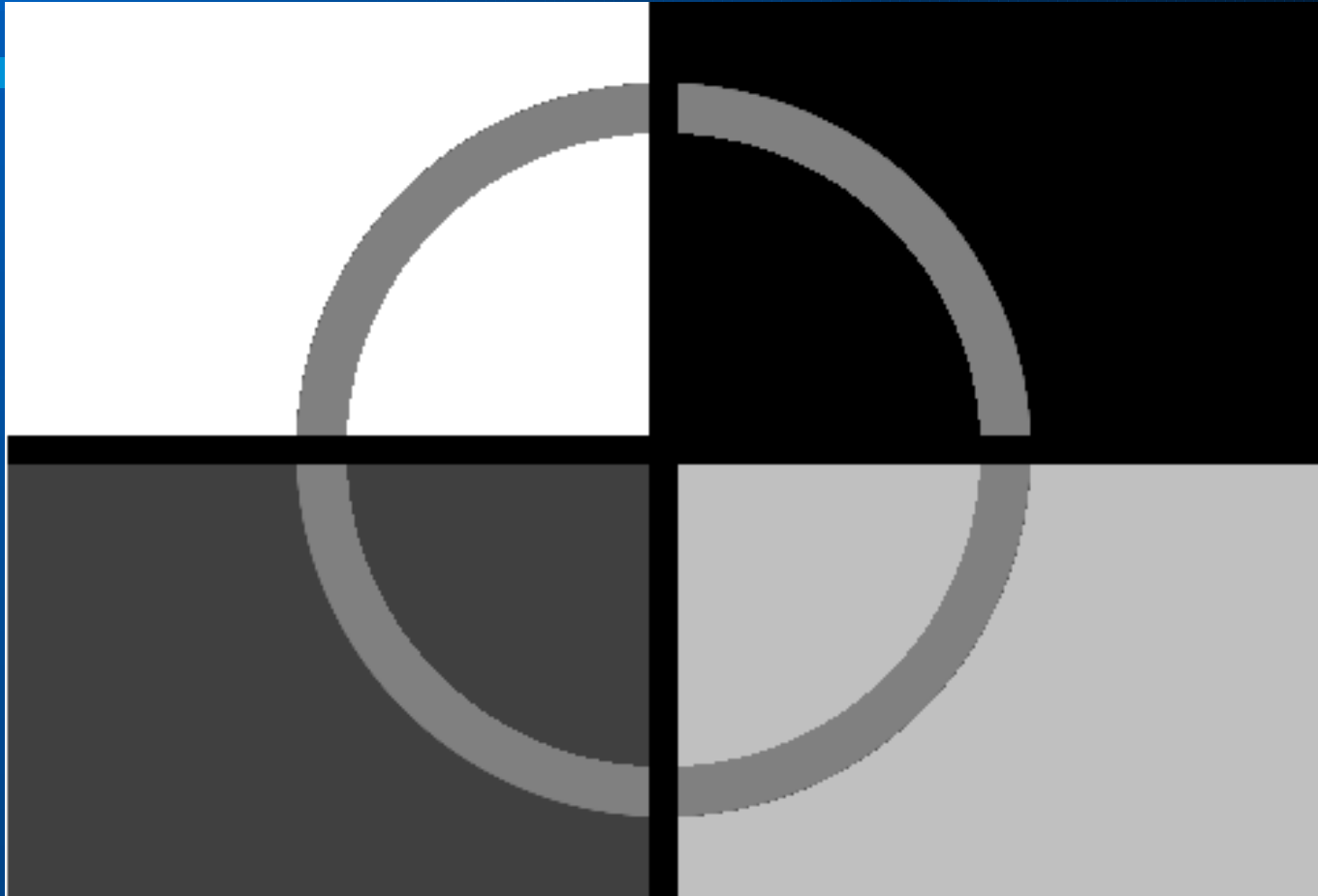




# White's Effect

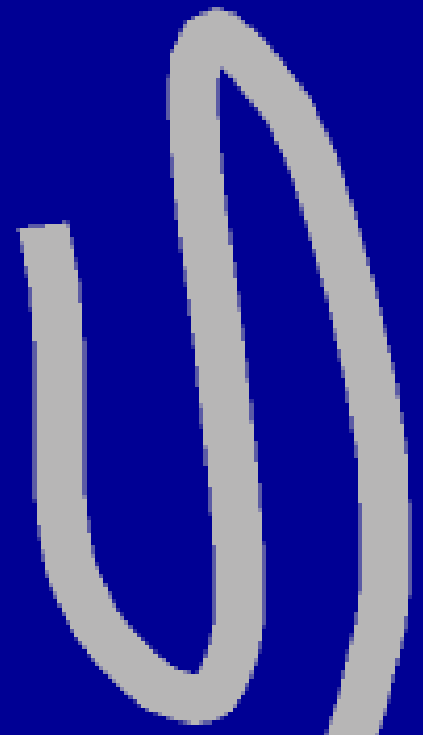


# Ταυτόχρονη φωτεινή αντίθεση

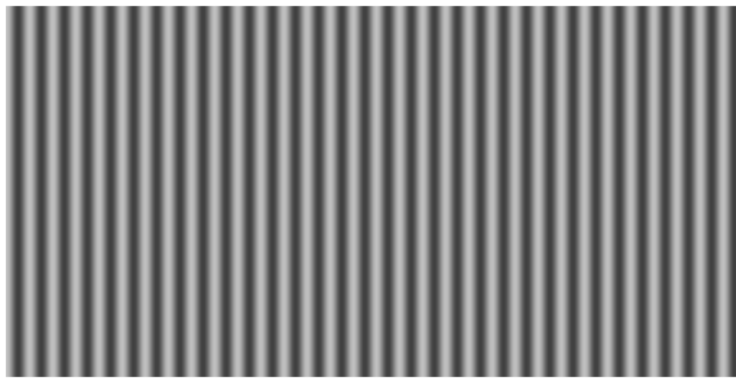


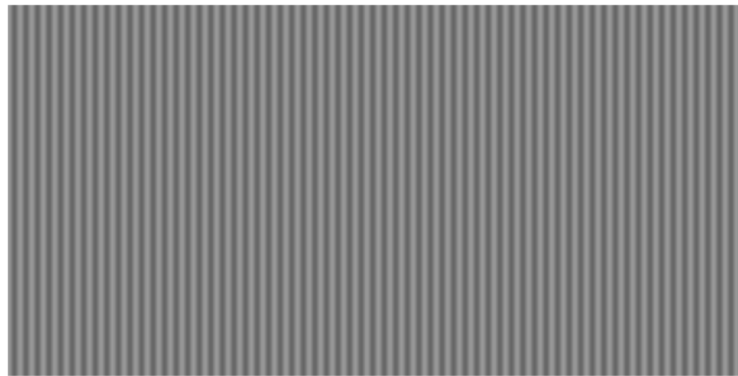
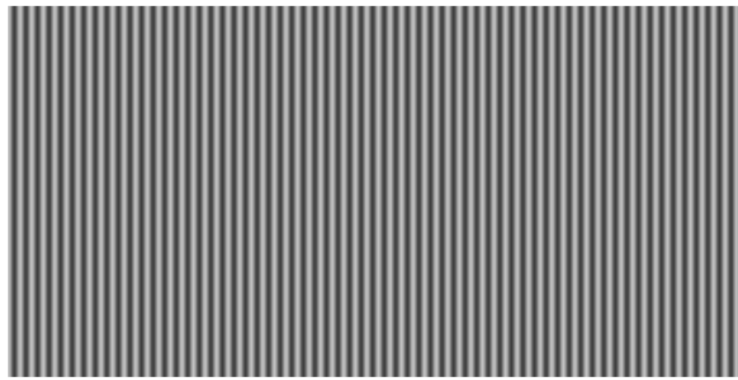


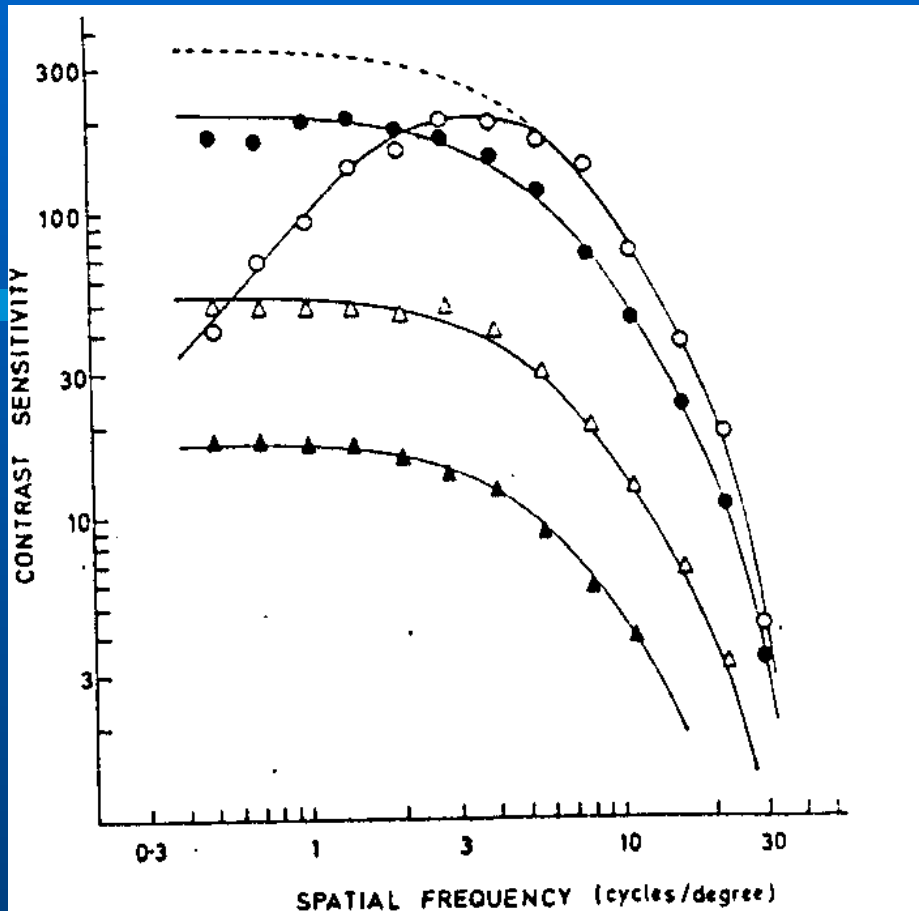






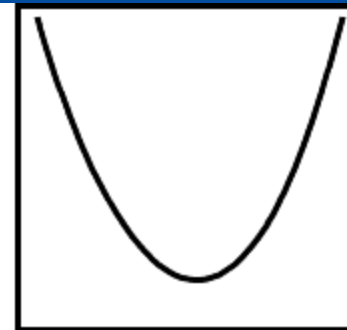




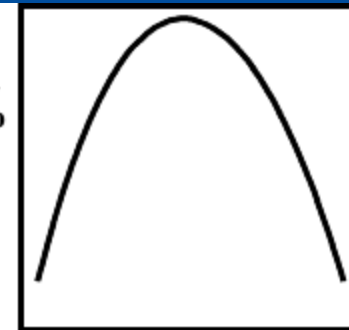


## Αντίθεση

$$\frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max} + L_{\min}}$$



SENSITIVITY  
(THRESHOLD  
CONTRAST  
CURVE  
TURNED  
UPSIDE  
DOWN



SPATIAL FREQUENCY

Robson, "Spatial and temporal contrast-sensitivity functions of the visual system", J. Optical Soc. America, 1966

Ευαισθησία στη φωτεινή αντίθεση  
ως συνάρτηση της χωρικής συχνότητας

# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



# Χρηματοδότηση

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





**Σημειώματα**

# Σημείωμα αδειοδότησης

- Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγο Έργο 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



- Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:
  - που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
  - που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
  - που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο
- Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Κρήτης, Καθηγητής Γιώργος Τζιρίτας. «Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνων - Σχηματισμός και αντίληψη εικόνων». Έκδοση: 1.0. Ηράκλειο 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://www.csd.uoc.gr/~hy471/>.

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Οι εικόνες προέρχονται από την ιστοσελίδα:

[http://www.imageprocessingplace.com/root\\_files\\_V3/image\\_databases.htm](http://www.imageprocessingplace.com/root_files_V3/image_databases.htm)

εκτός εάν αναφέρεται συγκεκριμένη διαφορετική πηγή

Διαφάνεια 21: Robson, “Spatial and temporal contrast-sensitivity functions of the visual system”, J. Optical Soc. America, 1966

# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Πίνακες**