

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ

Τομέας Εφαρμοσμένων Τεχνών ΕΠΑΛ

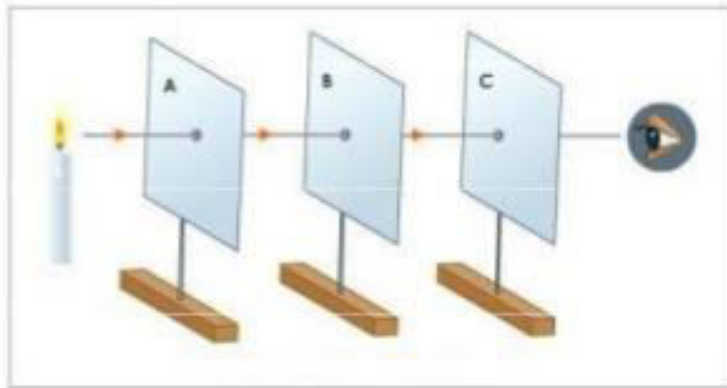
Φωτογραφίζοντας

3.2 – Ο φακός

3.2 Ο φακός

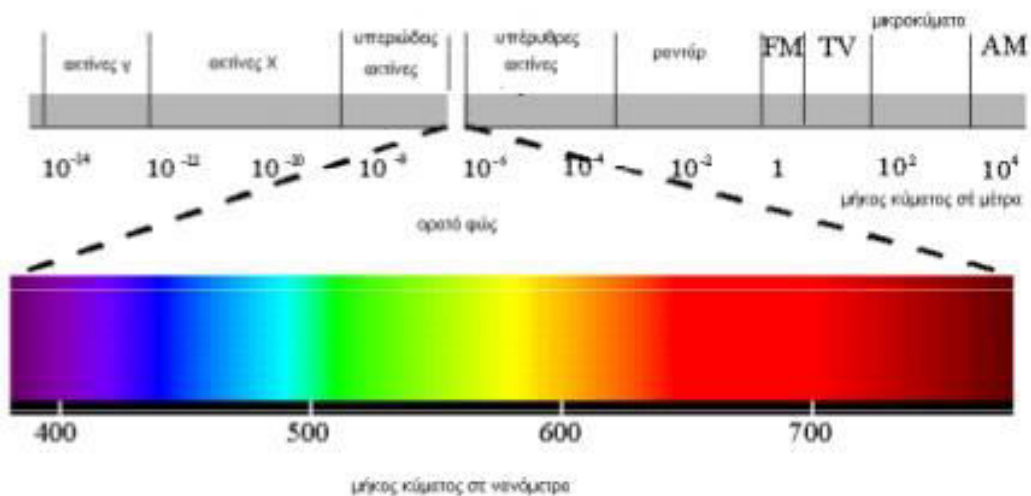
Λίγα λόγια για το φως

A. Σύμφωνα με τη Γεωμετρική Οπτική το φως μεταδίδεται σε ευθεία γραμμή:



3.2.1 Λίγα λόγια για το φως

Β. Από το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα το **ορατό φως** είναι μόνο ένα μικρό τμήμα:



3.2.1 Λίγα λόγια για το φως

Γ. Όταν μια **ακτίνα φωτός** πέσει πάνω σε ένα σώμα **απορροφάται** από αυτό χωρίς να χαθεί η ενέργειά του, η οποία μετατρέπεται σε άλλη μορφή ενέργειας,

π.χ. **φωτοχημική μεταβολή** στο **φιλμ** ή στο **φωτογραφικό χαρτί**



3.2.1 Λίγα λόγια για το φως

Δ. Αν μια **ακτίνα φωτός** περάσει μέσα από μια διάφανη χρωματιστή επιφάνεια, τότε εμποδίζονται όλα τα άλλα χρώματα (μήκη κύματος) και περνούν όσα είναι ίδιου χρώματος με την επιφάνεια.

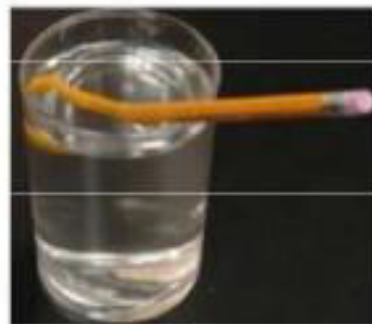
(χρήση φωτογραφικών φίλτρων)



3.2.1 Λίγα λόγια για το φως

Ε. Αν μια **ακτίνα φωτός** περάσει από ένα σώμα σε δεύτερο σώμα υπό γωνία, τότε εμφανίζεται το φαινόμενο της **διάθλασης** του φωτός:

Διάθλαση φωτός: το φως συνεχίζει την πορεία του με άλλη κατεύθυνση και άλλη ταχύτητα



3.2.1 Λίγα λόγια για το φως

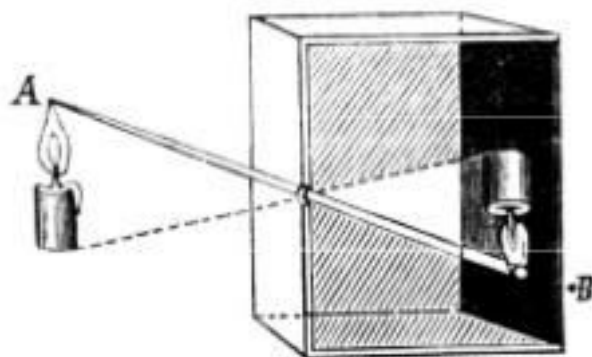
Το φαινόμενο της **διάθλασης του φωτός** βρίσκει εφαρμογή στους φωτογραφικούς φακούς και στο σχηματισμό του ειδώλου.



3.2.2 Η χρησιμότητα των φακών

Η χρησιμότητα των φακών

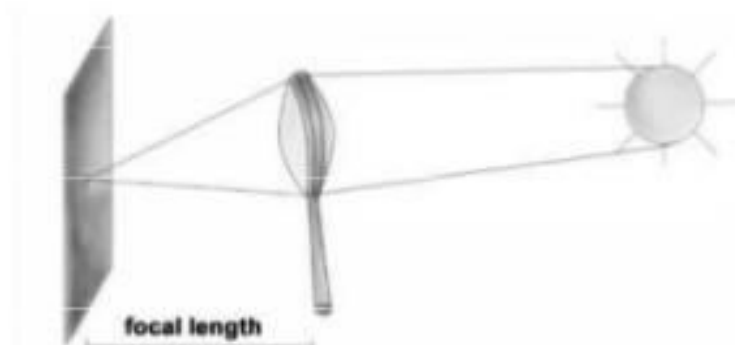
Στην **camera obscura** για να σχηματιστεί είδωλο έπρεπε η οπή να είναι πολύ μικρή, διαφορετικά το είδωλο σχηματιζόταν θολό ή δε σχηματιζόταν καθόλου.



3.2.2 Η χρησιμότητα των φακών

Οι φωτογραφικοί φακοί είναι φτιαγμένοι για να οδηγούν τις ακτίνες του φωτός σε συγκεκριμένα σημεία στο φιλμ, έτσι ώστε να δημιουργείται ευκρινές είδωλο.

Οι **φακοί** που χρησιμοποιούνται στη φωτογραφία είναι συγκλίνοντες (παχείς στο κέντρο και λεπτοί στις άκρες).



3.2.3 Βασικά χαρακτηριστικά φακών

Βασικά χαρακτηριστικά φακών

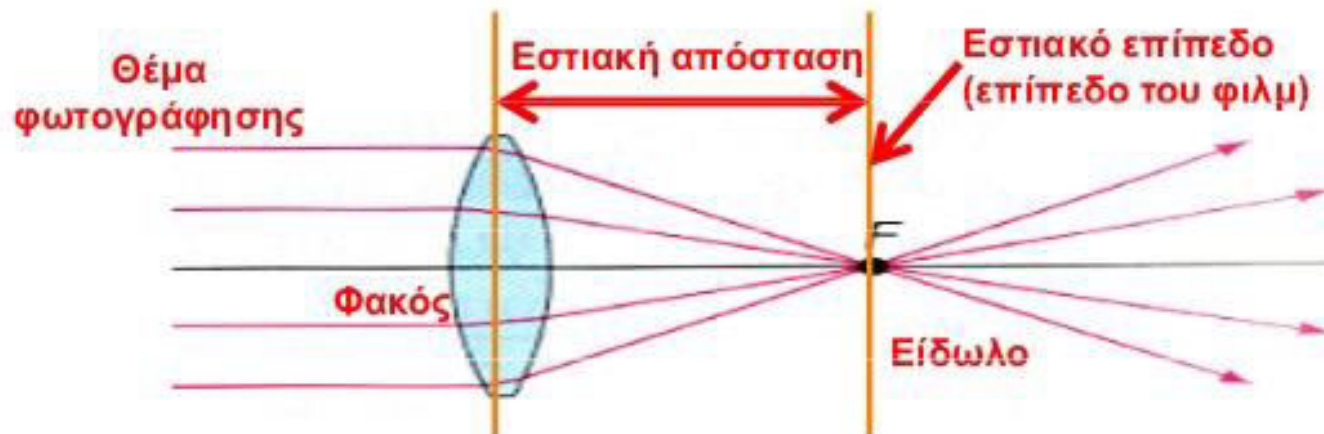
A. Εστιακή απόσταση

B. Οπτική γωνία

3.2.3 Βασικά χαρακτηριστικά φακών

A. Εστιακή απόσταση...

...είναι η απόσταση από το φακό μέχρι το επίπεδο («εστιακό επίπεδο») όπου συγκλίνουν/συγκεντρώνονται οι ακτίνες φωτός για να σχηματίσουν το είδωλο (δηλαδή στο επίπεδο του φιλμ).



3.2.3 Βασικά χαρακτηριστικά φακών

A. Εστιακή απόσταση

Η εστιακή απόσταση ενός φακού εκφράζεται σε χιλιοστά (mm), και χαρακτηρίζει τις μηχανές, π.χ. μηχανή με φακό **200 mm**, ή **24 mm**, ή **50 mm**.

Η εστιακή απόσταση καθορίζει το μέγεθος του ειδώλου που σχηματίζεται στο φιλμ.

Ειδικότερα, το μέγεθος του ειδώλου είναι ανάλογο της εστιακής απόστασης, π.χ. αν ένας φακός **50 mm** σχηματίζει είδωλο μεγέθους **1,2 εκ.** τότε ένας φακός **100 mm** θα σχηματίζει είδωλο **2,4 εκ.** (διπλάσιο).

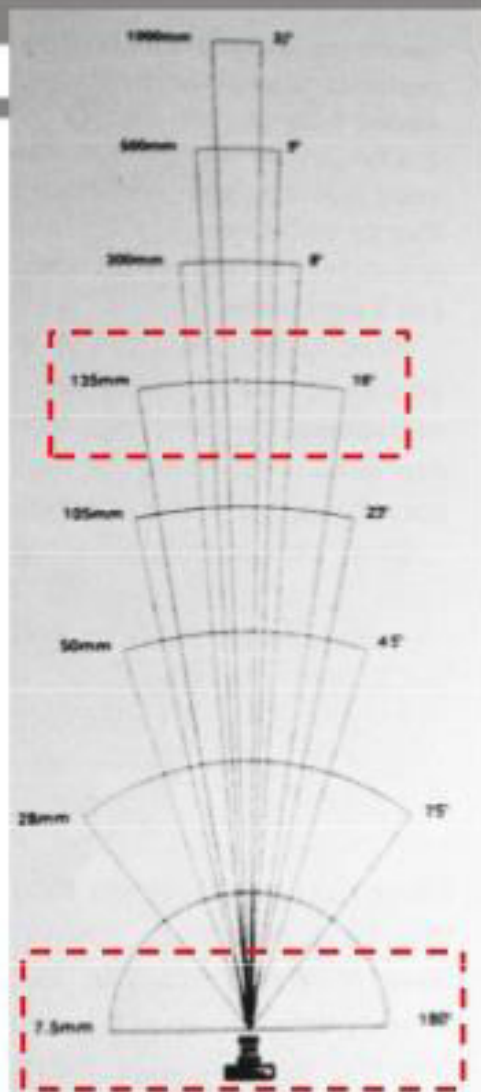
3.2.3 Βασικά χαρακτηριστικά φακών

Β. Οπτική γωνία ενός φακού...

...είναι το μέρος του θέματος που αποτυπώνεται στο φιλμ και είναι αντιστρόφως ανάλογη με την εστιακή απόσταση, δηλαδή όσο μειώνεται η εστιακή απόσταση τόσο αυξάνεται η οπτική γωνία και αντίστροφα, π.χ.:

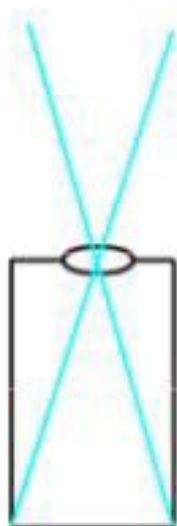
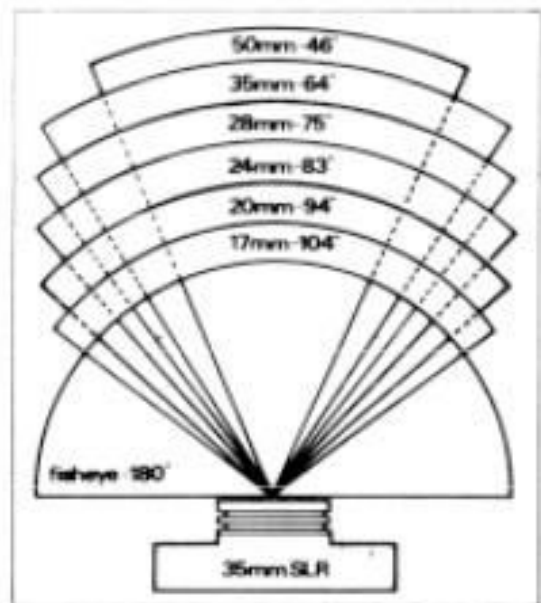
εστιακή απόσταση 7,5 mm – οπτική γωνία 180°
ή

εστιακή απόσταση 135 mm – οπτική γωνία 16°

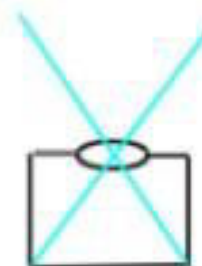


3.2.3 Βασικά χαρακτηριστικά φακών

Β. Οπτική γωνία ενός φακού



Μεγάλη εστιακή απόσταση
Μικρή οπτική γωνία



Μικρή εστιακή απόσταση
Μεγάλη οπτική γωνία

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Ο φωτογραφικός φακός

- A. Φωτεινότητα – Διάφραγμα:** σχετίζεται με την ποσότητα φωτός που περνά μέσα από το φακό
- B. Βάθος πεδίου:** σχετίζεται με την καθαρότητα / ευκρίνεια του ειδώλου στο χώρο

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα

1. Όσο μεγαλύτερο πραγματικό άνοιγμα (διάμετρο) έχει ο φακός, τόσο μεγαλύτερη ποσότητα φωτός περνά μέσα απ' αυτόν.
2. Όσο μεγαλώνει η εστιακή απόσταση του φακού, τόσο λιγότερο φως μεταδίδεται μέσα από το φακό.

μέγιστο άνοιγμα φακού
ή μέγιστο διάφραγμα
ή φωτεινότητα

f

=

εστιακή απόσταση φακού

διάμετρος φακού

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα

Παραδείγματα:

1. Ένας φακός με εστιακή απόσταση 100 mm και διάμετρο 50 mm έχει μέγιστο διάφραγμα ή φωτεινότητα:

$$f = \text{————} = ;$$

2. Ένας φακός με εστιακή απόσταση 50 mm και διάμετρο 30 mm έχει μέγιστο διάφραγμα ή φωτεινότητα:

$$f = \text{————} = ;$$

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα

Παραδείγματα:

1. Ένας φακός με εστιακή απόσταση 100 mm και διάμετρο 50 mm έχει μέγιστο διάφραγμα ή φωτεινότητα:

$$f = \frac{100 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 2 \text{ ή } \boxed{f/2}$$

2. Ένας φακός με εστιακή απόσταση 50 mm και διάμετρο 30 mm έχει μέγιστο διάφραγμα ή φωτεινότητα:

$$f = \frac{50 \text{ mm}}{30 \text{ mm}} = 1,7 \text{ ή } \boxed{f/1,7}$$

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα

Όσο μικρότερος είναι ο αριθμός f , τόσο πιο φωτεινός (ή γρήγορος) θεωρείται ο φακός, δηλαδή:

Ένας φακός με **μέγιστο διάφραγμα $f/4$** είναι πιο φωτεινός από έναν φακό με **μέγιστο διάφραγμα $f/16$**

Μικρό νούμερο στο διάφραγμα → Μεγάλη φωτεινότητα
Μεγάλο άνοιγμα φακού

και αντίστροφα

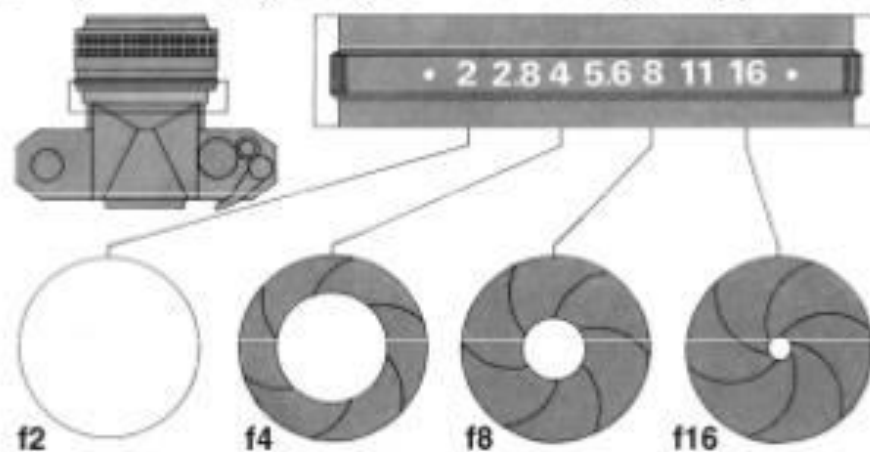
3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα

Η **σειρά διαφραγμάτων** με τα οποία μπορούμε να ρυθμίσουμε την ποσότητα φωτός που περνά από το φακό είναι:

f/1 f/1,4 f/2 f/2,8 f/4 f/5,6 f/8 f/11 f/16 f/22 f/32 f/45...

Κάθε φορά που αλλάζουμε το διάφραγμα στη μηχανή λέμε ότι «**κλείνουμε**» ή «**ανοίγουμε**» το διάφραγμα **κατά ένα «stop»**

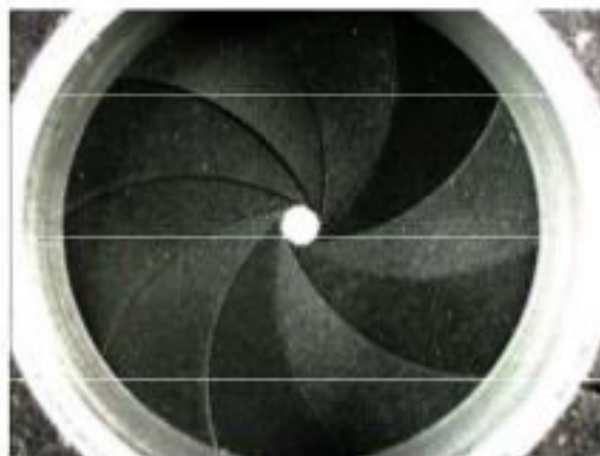


3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα

Ο μηχανισμός με τις πολλές μεταλλικές λεπίδες που ανοίγουν και κλείνουν σχηματίζοντας ομόκεντρους κύκλους με διαφορετικές κάθε φορά διαμέτρους, λέγεται:

«Διάφραγμα ίριδας»



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα



Κλίμακα για το βάθος πεδίου

Κλίμακα για τα διαφράγματα

Κλίμακα για την απόσταση σε πόδια - ft

Κλίμακα για την απόσταση σε μέτρα - m

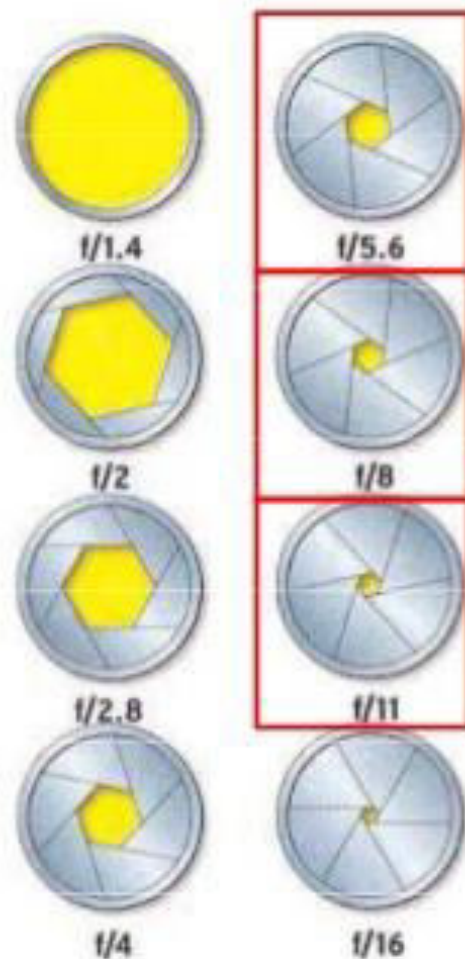
3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Α. Φωτεινότητα – Διάφραγμα

Το φως που περνά από το φακό ρυθμίζεται ως εξής:

Ο κάθε αριθμός σημαίνει ότι ο φακός αφήνει να περάσει διπλάσιο φως σε σχέση με τον επόμενο αριθμητικά μεγαλύτερό του και το μισό φως σε σχέση με τον προηγούμενο αριθμητικά μικρότερό του.

Π.χ. ο φακός με διάφραγμα $f/8$ αφήνει να περάσει διπλάσιο φως από ότι το $f/11$ και το μισό φως από ότι το $f/5,6$



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Υπενθύμιση:

Ακριβώς το ίδιο συμβαίνει και με τις ταχύτητες του κλείστρου, π.χ. η ταχύτητα 60 αφήνει διπλάσιο φως από την ταχύτητα 125 και μισό φως από την ταχύτητα 30

Πραγματικοί χρόνοι (ταχύτητες κλείστρου) σε κλάσματα δευτερολέπτου											
1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000
1	2	4	8	15	30	60	125	250	500	1000	2000
Αναγραφόμενες ταχύτητες κλείστρου σε ακέραιη μορφή											

αργές
ταχύτητες

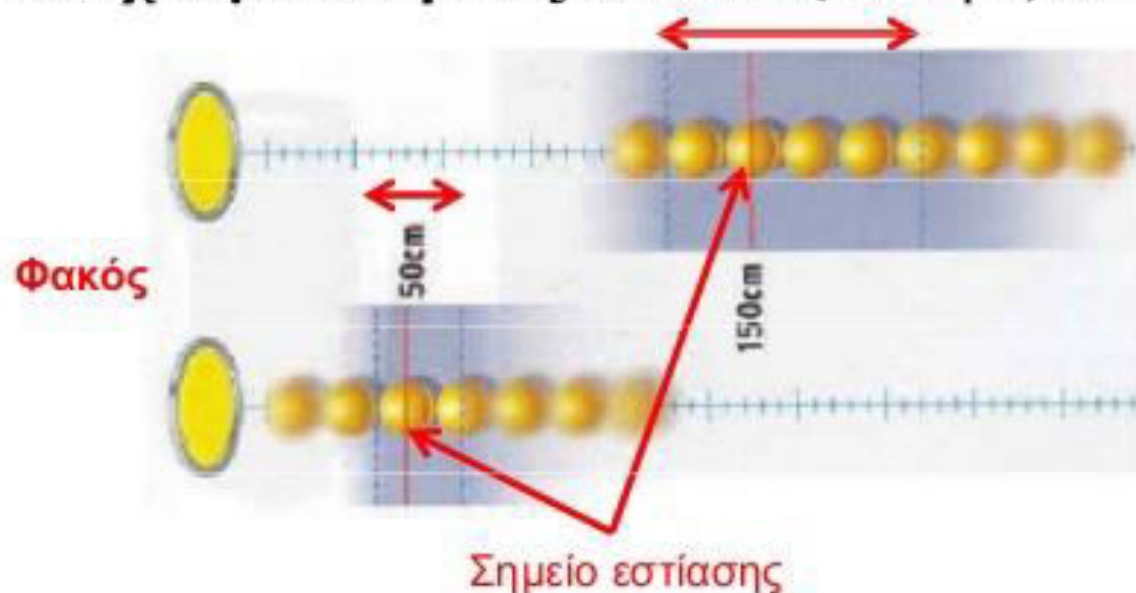
γρήγορες
ταχύτητες



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

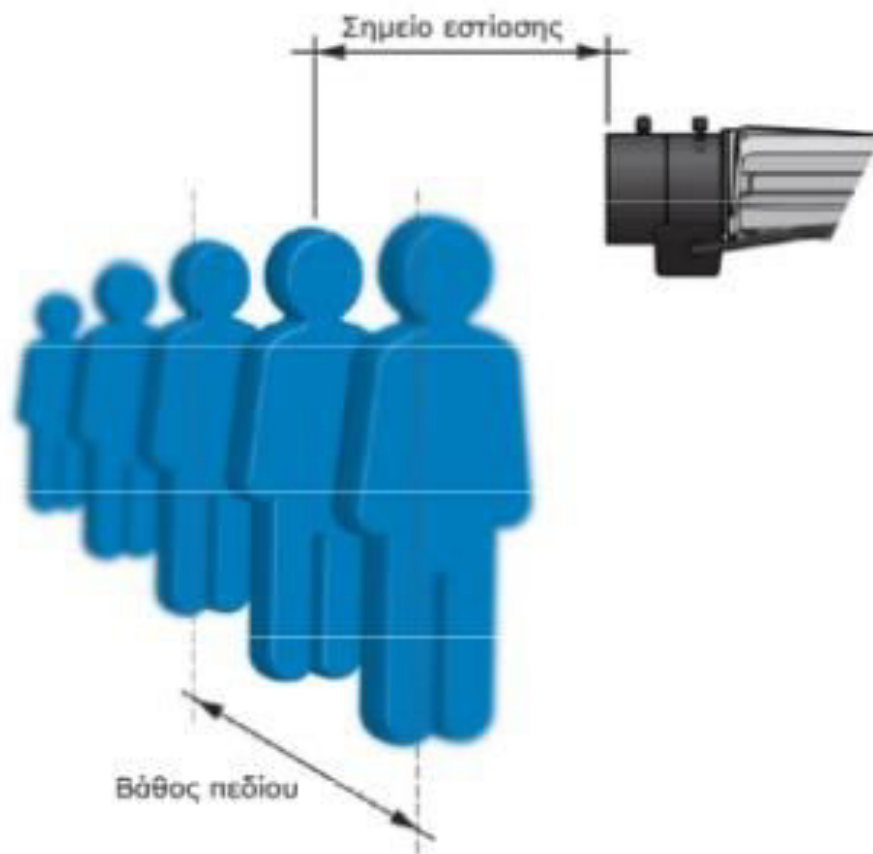
Β. Βάθος πεδίου...

...είναι η απόσταση στον τρισδιάστατο χώρο όπου φωτογραφίζουμε (που μετριέται από την κοντινότερη μέχρι τη μακρύτερη απόσταση από το φακό) **κατά την οποία έχουμε ευκρινές είδωλο (καθαρό, εστιασμένο)**



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου



Ανοικτό διάφραγμα $f/4$
Μικρό βάθος πεδίου



f4

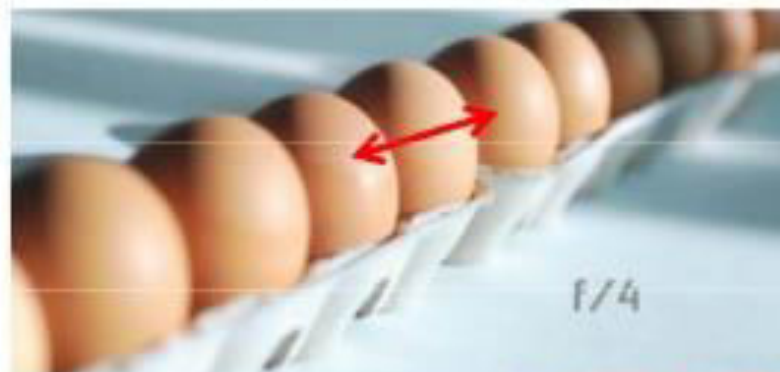


Κλειστό διάφραγμα $f/22$
Μεγάλο βάθος πεδίου

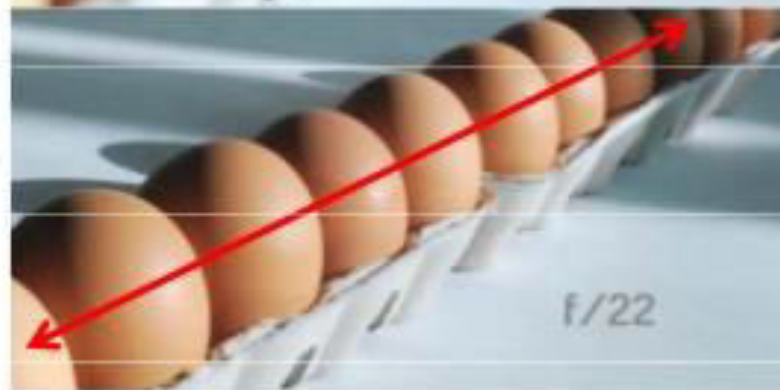


f16

Καθαρή εστίαση



f/4

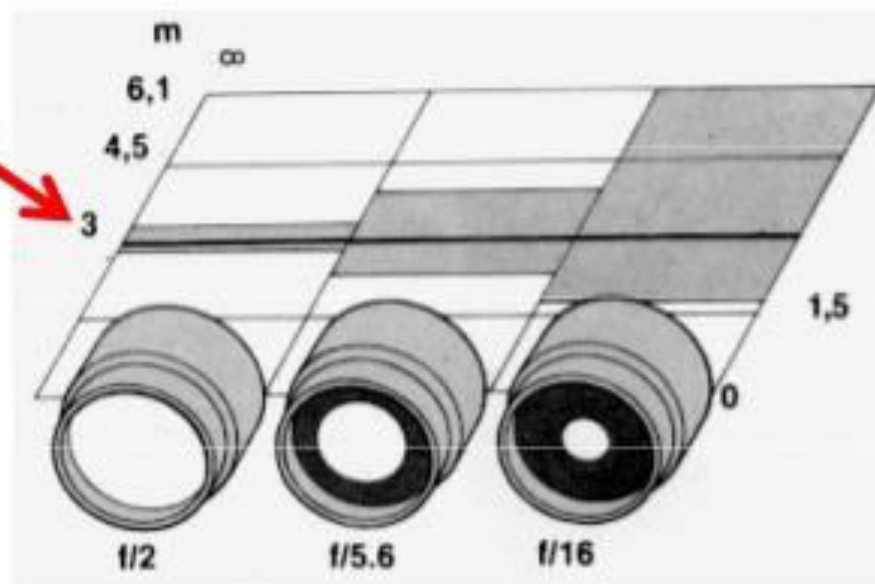


f/22

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου

Εστίαση στα 3 m.
Με **γκρι**
απεικονίζονται οι
περιοχές κατά τις
οποίες έχουμε
ευκρινές/καθαρό
είδωλο

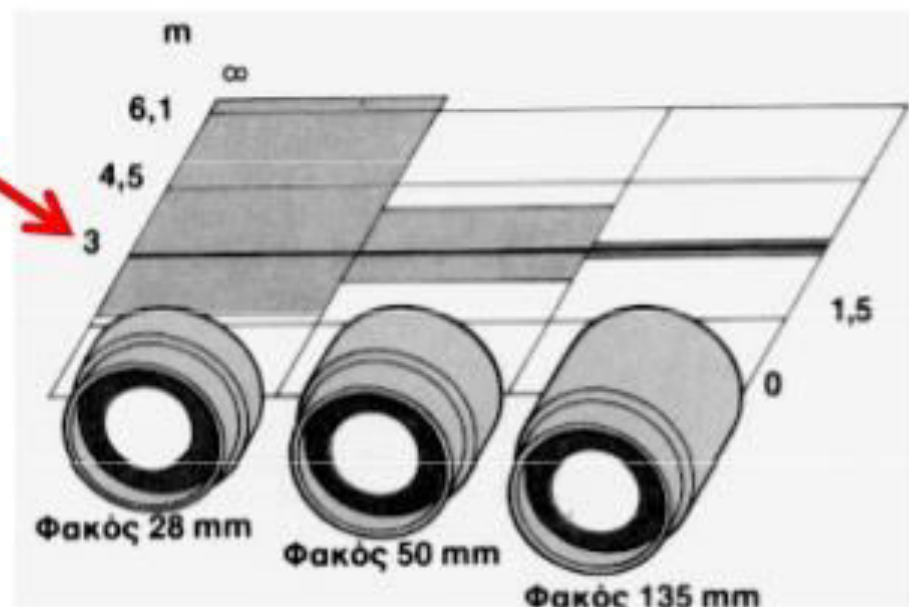


Ίδια εστιακή απόσταση φακού – 50 mm
Όσο μικραίνει /κλείνει το διάφραγμα,
τόσο αυξάνεται το βάθος πεδίου

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου

Εστίαση στα 3 m.
Με **γκρι**
απεικονίζονται οι
περιοχές κατά τις
οποίες έχουμε
ευκρινές/καθαρό
είδωλο

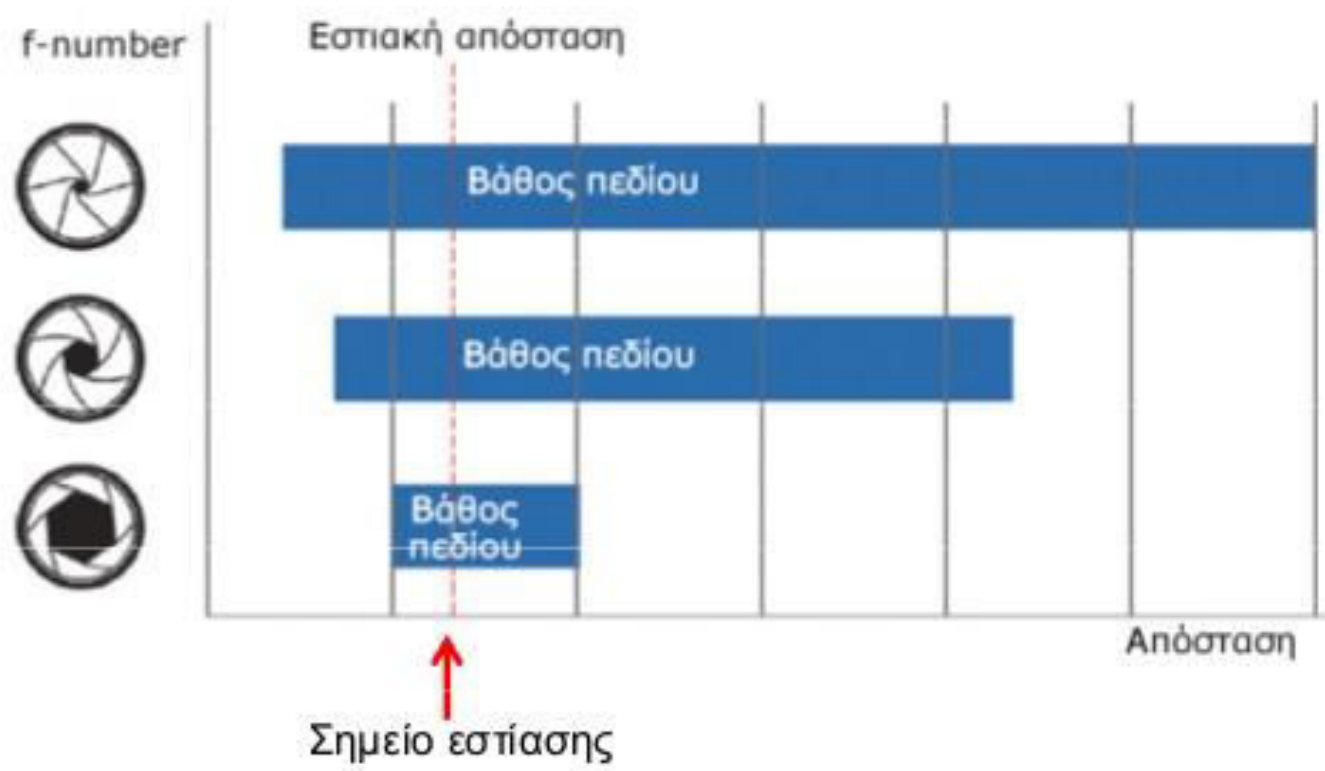


Ίδιο διάφραγμα – $f 5,6$

Όσο μεγαλώνει η εστιακή απόσταση του φακού, τόσο μειώνεται το βάθος πεδίου

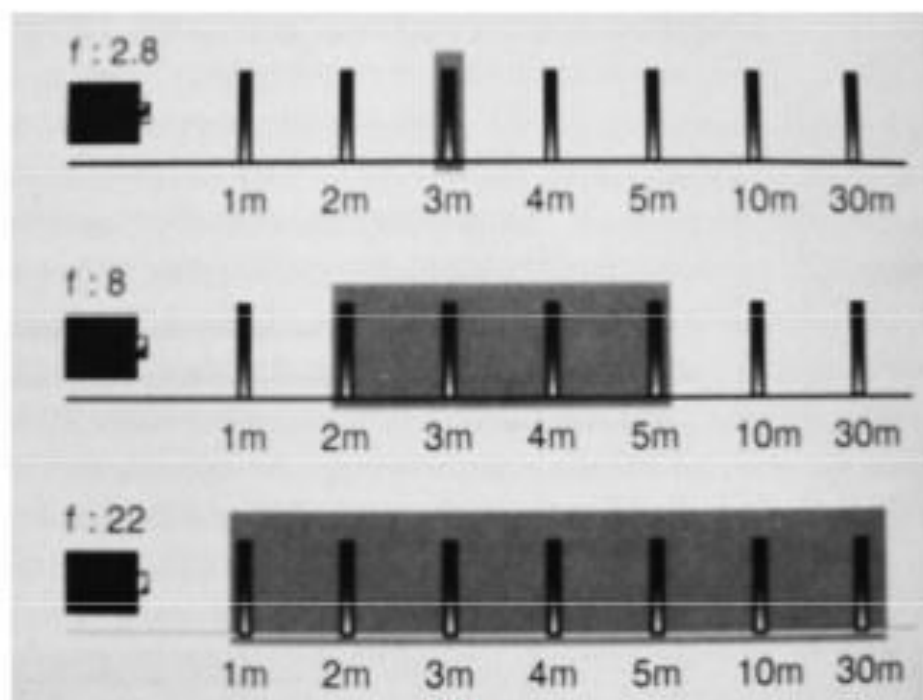
3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου



Σημείο εστίασης

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

B. Βάθος πεδίου

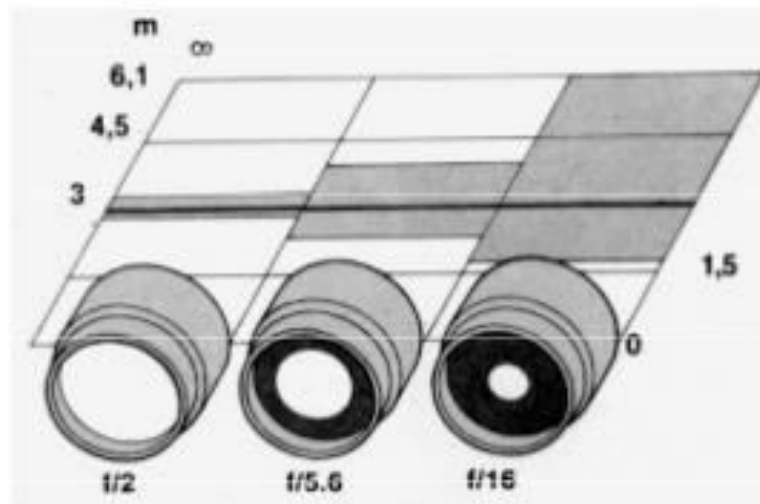
Οι **παράγοντες** που επηρεάζουν το βάθος πεδίου είναι τρεις:

1. Το **διάφραγμα**
2. Η **εστιακή απόσταση του φακού**
3. Η **απόσταση του αντικειμένου από το φακό**

3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου

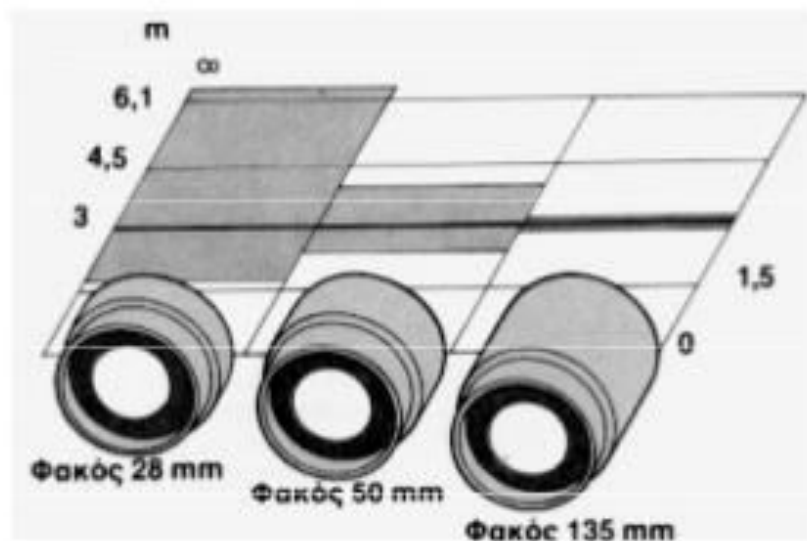
1. Όσο μικραίνει /κλείνει το διάφραγμα, τόσο αυξάνεται το βάθος πεδίου και αντίστροφα)



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου

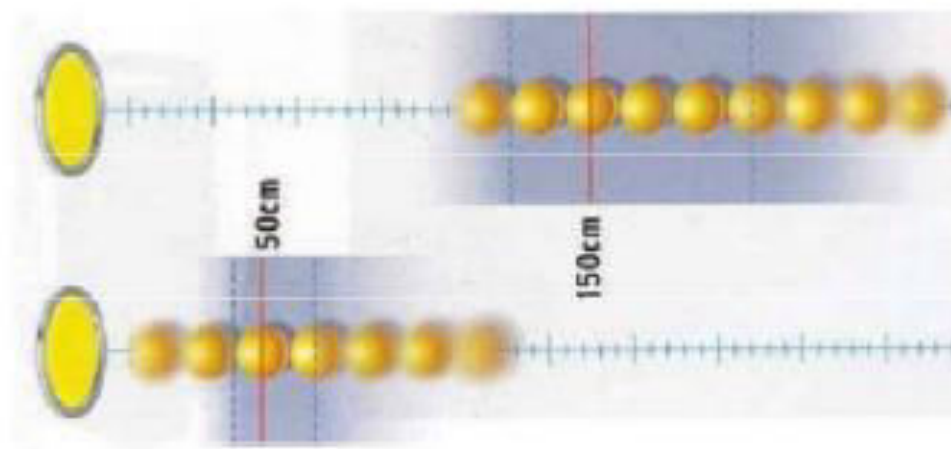
2. Όσο μεγαλώνει η εστιακή απόσταση του φακού, τόσο μειώνεται το βάθος πεδίου και αντίστροφα)



3.2.4 Ο φωτογραφικός φακός

Β. Βάθος πεδίου

3. Όσο μεγαλώνει η απόσταση του αντικειμένου από το φακό, τόσο μεγαλώνει το βάθος πεδίου και αντίστροφα)



3.2.5 Είδη Φακών

Είδη φωτογραφικών φακών

Ανάλογα με την εστιακή τους απόσταση οι φακοί χωρίζονται σε:

- 1. Κανονικούς**
- 2. Ευρυγώνιους**
- 3. Τηλεφακούς**

3.2.5 Είδη Φακών

Κανονικός



normal

Ευρυγώνιος



ευρυγώνιος

Τηλεφακός



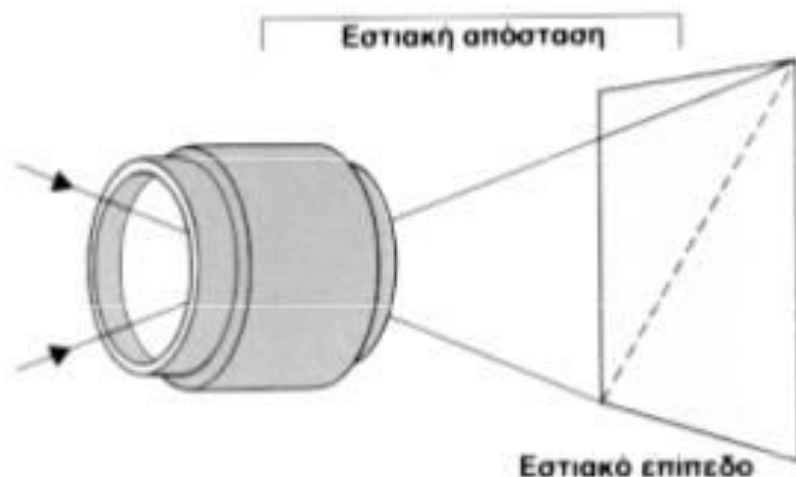
τηλεφακός

3.2.5 Είδη Φακών

1. Κανονικός φακός



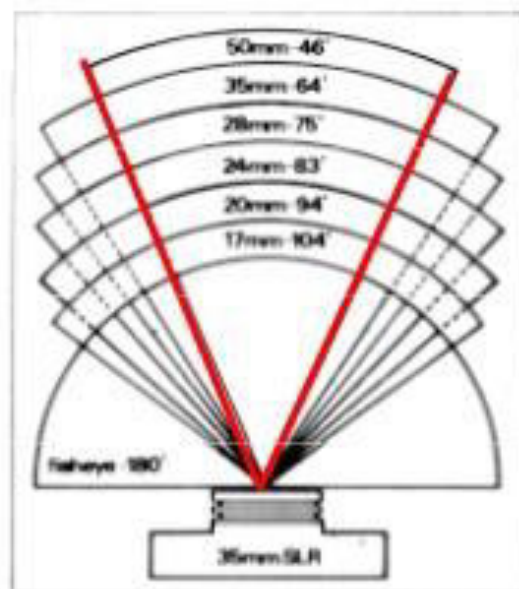
- **Κανονικός** (ή **νορμάλ**) θεωρείται ο φακός που η **εστιακή του απόσταση** είναι περίπου **ίση** με τη **διαγώνιο του φιλμ** που χρησιμοποιεί η μηχανή.



3.2.5 Είδη Φακών

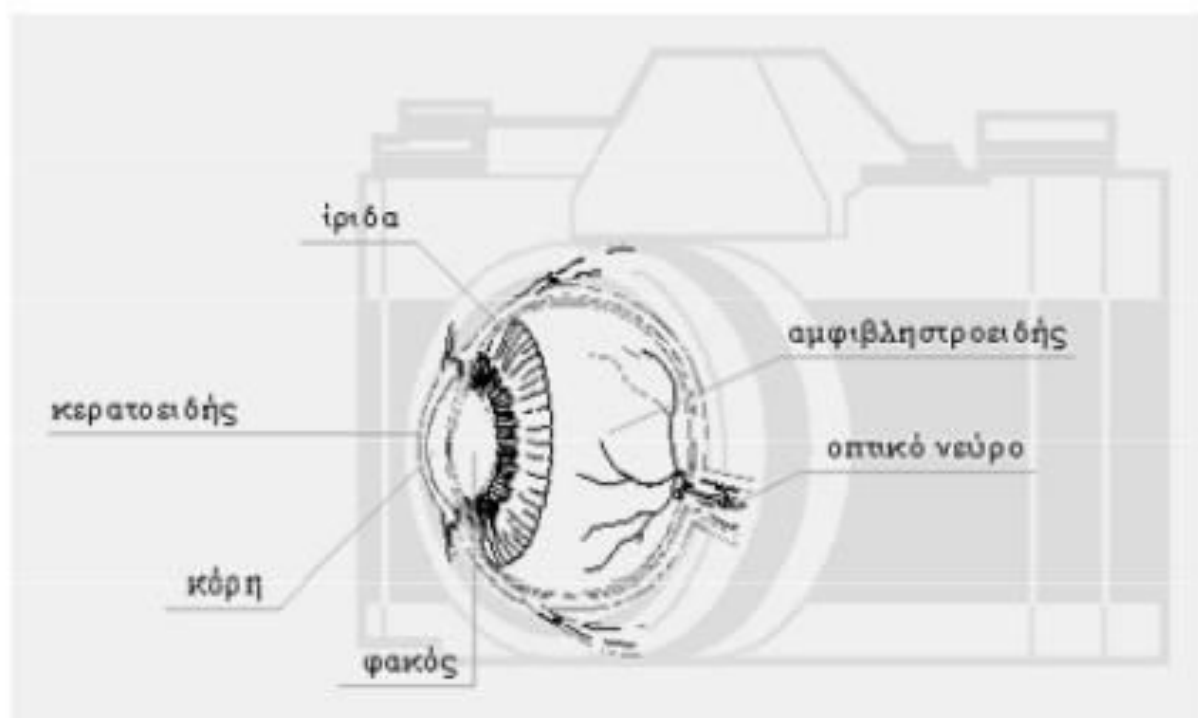
1. Κανονικός φακός

- Στην αγορά, **νορμάλ** φακός για μηχανή με φιλμ **35mm** θεωρείται ο **φακός 50mm**.
- Συγκεντρώνει τις **ακτίνες του φωτός σε γωνία λήψης $\approx 40^\circ - 50^\circ$** , όσο περίπου και το ανθρώπινο μάτι.
- Το ανθρώπινο μάτι έχει οπτικό πεδίο **περίπου 140°** , αλλά μόνο **μέσα στις 50°** βλέπει καθαρά σχήματα και χρώματα.



3.2.5 Είδη Φακών

1. Κανονικός φακός - το ανθρώπινο μάτι



3.2.5 Είδη Φακών

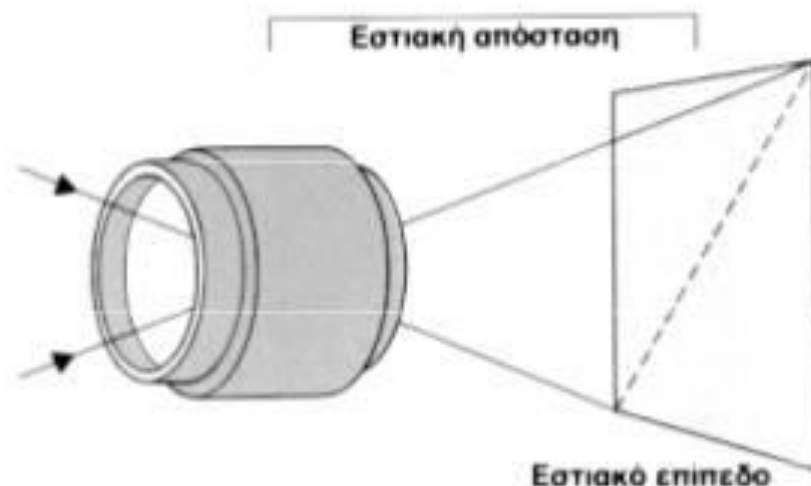
1. Κανονικός φακός

- Συνήθως **αγοράζονται μαζί με το σώμα** της μηχανής
- Είναι οι **φωτεινότεροι** και οι **φτηνότεροι** όλων (οικονομική κατασκευή)
- Χρήσιμοι για **γενική φωτογράφιση** (όταν δεν υπάρχει απαίτηση για μεγαλύτερη ή μικρότερη γωνία λήψης)

3.2.5 Είδη Φακών

2. Ευρυγώνιος φακός

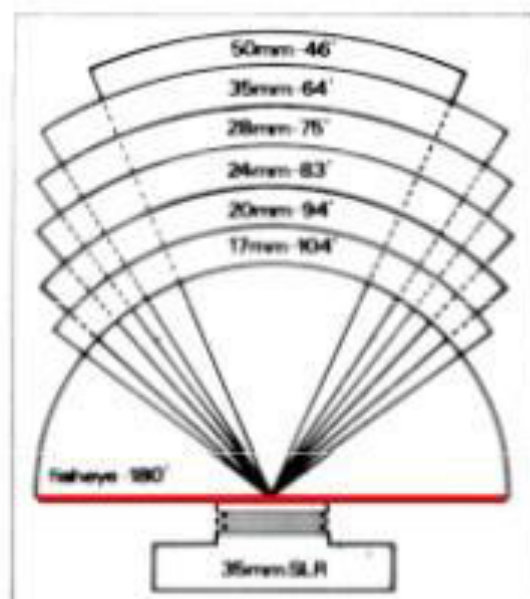
- **Ευρυγώνιος** θεωρείται ο φακός που η **εστιακή του απόσταση** είναι **μικρότερη** από τη **διαγώνιο του φιλμ** που χρησιμοποιεί η μηχανή.



3.2.5 Είδη Φακών

2. Ευρυγώνιος φακός

- Για **μηχανή** με φιλμ **135**, ευρυγώνιοι φακοί είναι οι **28, 24, 20mm** κ.ο.κ.
- Έχουν **οπτική γωνία μεγαλύτερη** από **40°** που φτάνει στην περίπτωση του **υπερευρυγώνιου (fisheye)** τις **180°**
- Δημιουργεί **μικρότερο είδωλο** από το **νορμάλ φακό**.



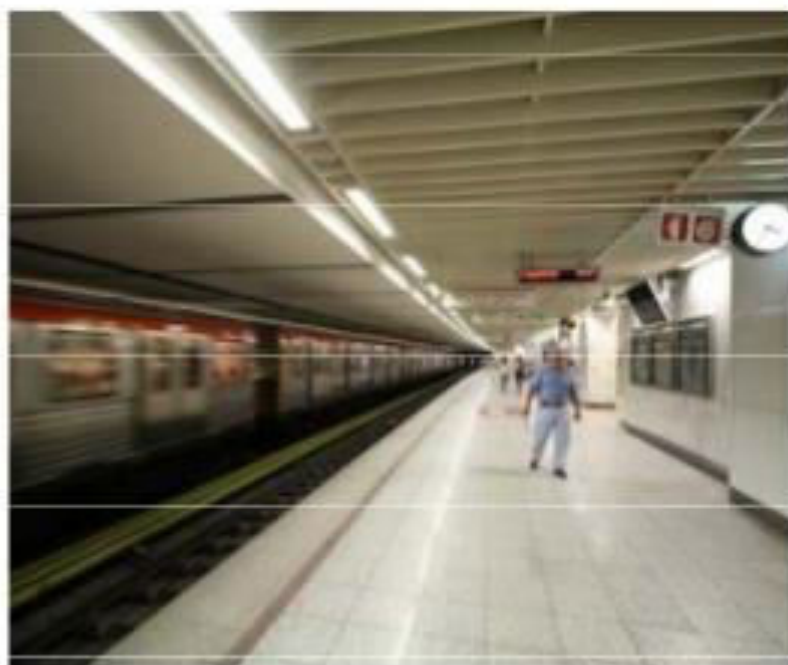
3.2.5 Είδη Φακών

2. Ευρυγώνιος φακός

- Βασική χρήση:
σε περιορισμένους χώρους (αρχιτεκτονική φωτογραφία), για να απεικονίσουν καθαρά και με ευκρίνεια, όσο γίνεται **μεγαλύτερη επιφάνεια θέματος.**
- Σε συνδυασμό με ασυνήθιστες γωνίες λήψεις (π.χ. πολύ χαμηλά ή ψηλά) **δημιουργούν έντονη προοπτική και δίνουν εντυπωσιακά εφέ** (ασυνήθιστη προοπτική – προσοχή και παραμορφώσεις)

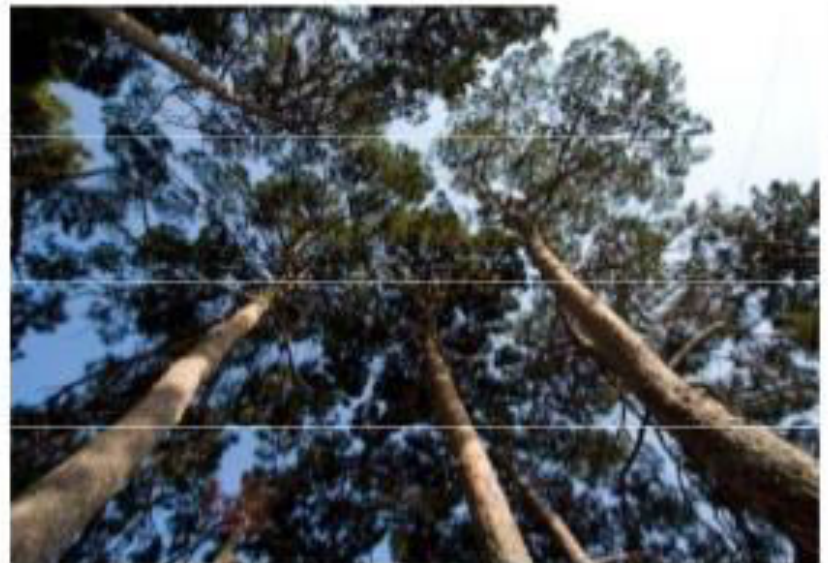
3.2.5 Είδη Φακών

2. Ευρυγώνιος φακός



3.2.5 Είδη Φακών

2. Ευρυγώνιος φακός



3.2.5 Είδη Φακών

2. Ευρυγώνιος φακός

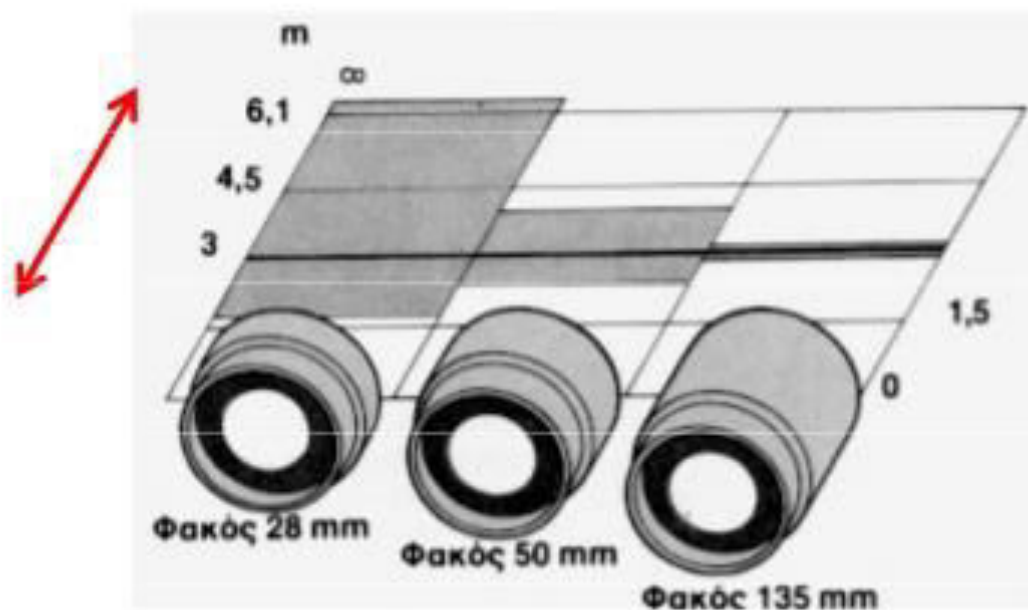
Παράδειγμα σφάλματος
προοπτικής
(Παρατηρήστε την κλίση
των σκαλιών)



3.2.5 Είδη Φακών

2. Ευρυγώνιος φακός

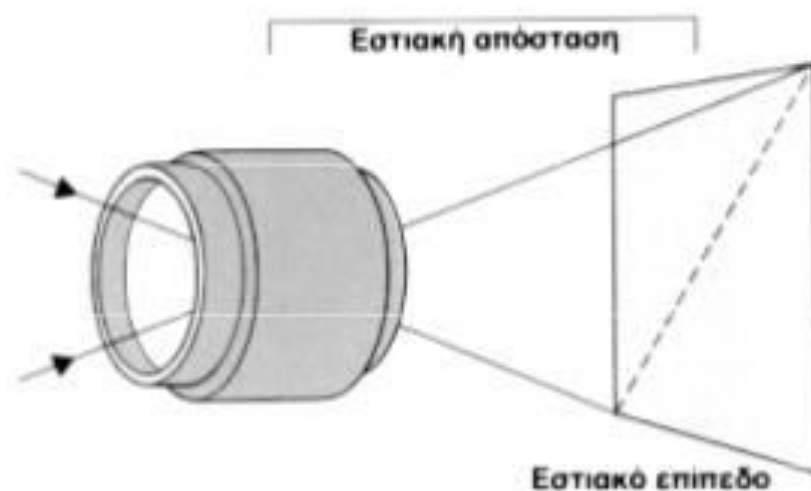
- Χαρακτηριστικό τους είναι το **πολύ μεγάλο βάθος πεδίου**.



3.2.5 Είδη Φακών

3. Τηλεφακός

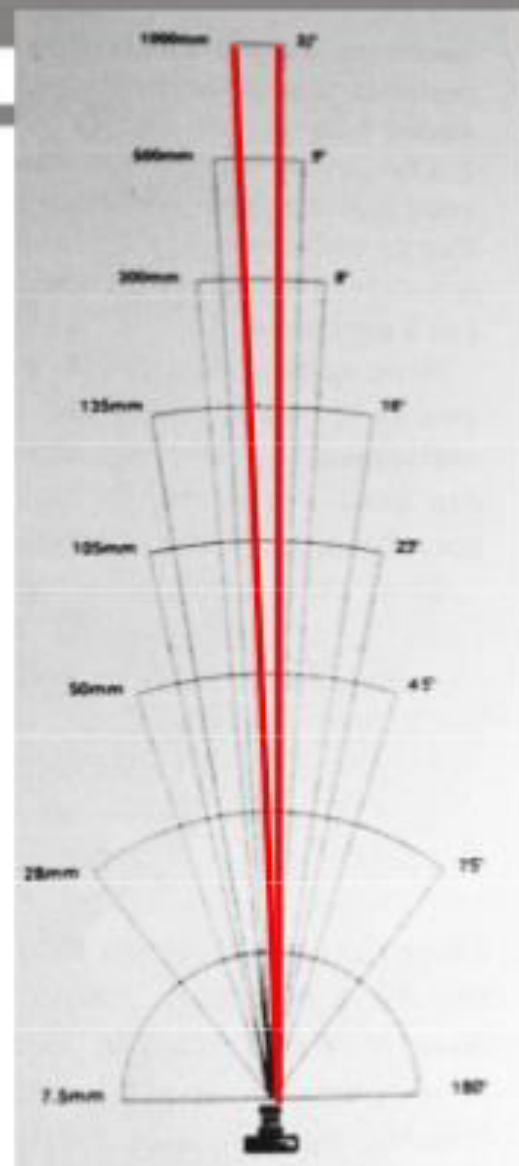
- Είναι ο φακός που η **εστιακή του απόσταση** είναι **μεγαλύτερη** από τη **διαγώνιο του φιλμ** που χρησιμοποιεί η μηχανή.



3.2.5 Είδη Φακών

3. Τηλεφακός

- Για **μηχανή** με φιλμ **135**, τηλεφακοί είναι οι **90, 150, 300mm** κ.ο.κ.
- Έχουν **οπτική γωνία μικρότερη** από **40°** που φτάνει έως τις **1°**.
- Δημιουργεί **μεγαλύτερο είδωλο** από το **νορμάλ** και τον **ευρυγώνιο φακό**.



3.2.5 Είδη Φακών

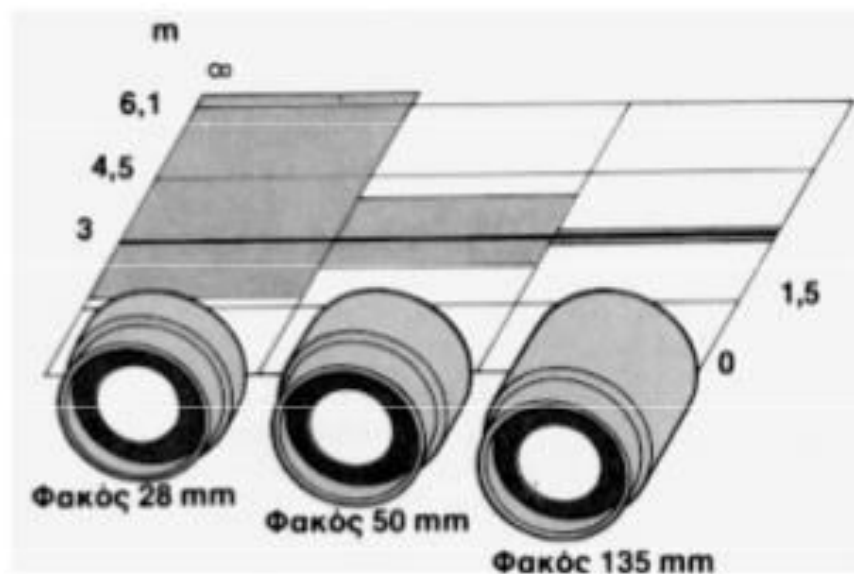
3. Τηλεφακός

- Είναι **ιδανικός για μακρινά θέματα.**
- **Μειονέκτημα** του είναι το **μεγάλο βάρος.** Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα «**κουνημένη**» φωτογραφία.
- Για αυτό χρησιμοποιείται συνήθως με **τρίποδο.**

3.2.5 Είδη Φακών

3. Τηλεφακός

- Χαρακτηριστικό τους είναι το **μικρό βάθος πεδίου**.



3.2.5 Είδη Φακών

3. Τηλεφακός



Μακρινά θέματα

3.2.5 Είδη Φακών

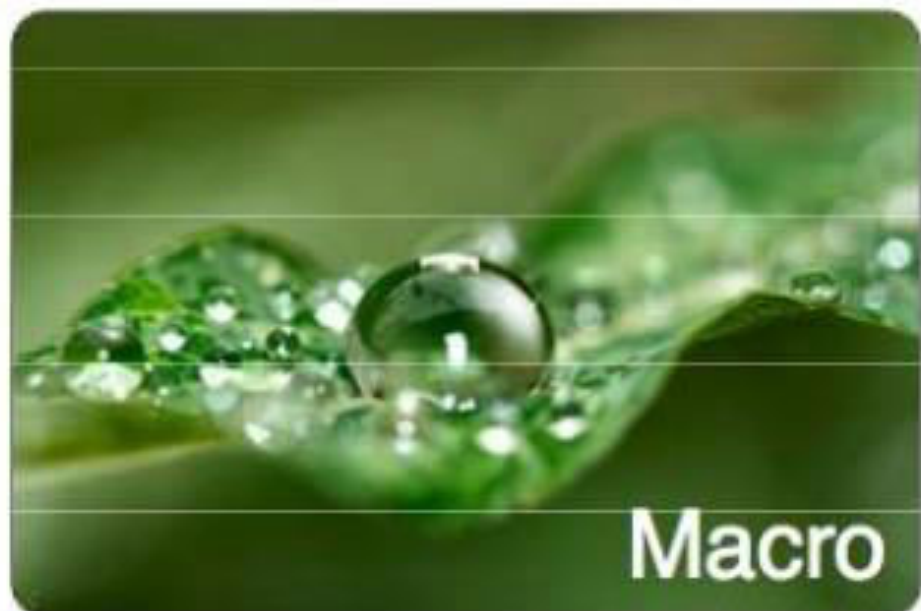
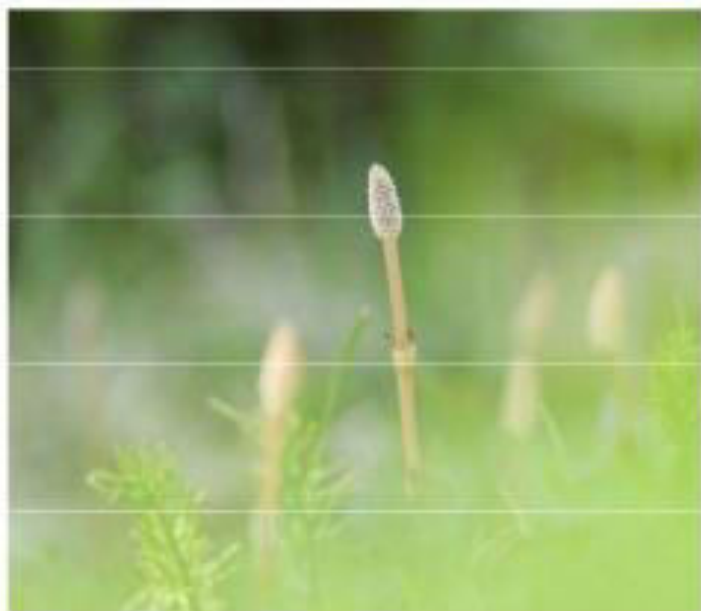
3. Τηλεφακός



Μακρινά θέματα

3.2.5 Είδη Φακών

3. Τηλεφακός



Μακρινά θέματα

3.2.5 Είδη Φακών

Φακοί μεταβλητής εστίασης (ή zoom)

- Οι προηγούμενοι τύποι φακών έχουν σταθερή εστιακή απόσταση.
- Υπάρχουν και οι φακοί μεταβλητής εστιακής απόστασης
- Ένα **μηχανικό σύστημα** τους δίνει αυτή τη δυνατότητα, **μετακινώντας τα στοιχεία** από τα οποία αποτελούνται.
- Υπάρχουν φακοί μεταβλητής εστίασης π.χ. Zoom 28-85mm, αυτό σημαίνει ότι καλύπτουν φάσμα και ευρυγώνιου και τηλεφακού.

3.2.5 Είδη Φακών

Φακοί μεταβλητής εστίασης (ή zoom)

Πλεονέκτημα:

- Είναι η **φτηνότερη** και **πρακτικότερη** λύση.

Μειονέκτημα:

- Μεγάλο **βάρος** και **όγκος**, **μικρότερη φωτεινότητα**, **κατώτερη ποιότητα** εικόνας.

(Ανοίξτε τα βιβλία σας στην σελίδα 56 – Φωτογραφία 3.27)