

Ερωτήσεις - Υπολογισμοί – Ασκήσεις

σε Θεματολογίες Επιστημονικής Φωτογραφίας (ΕΠΙΦΩΤ)

1. Στην φωτογραφική απεικόνιση σε τι μπορεί να διαφέρει η γωνία οράσεως από το οπτικό πεδίο; Από τι εξαρτάται το κάθε ένα από τα δυο αυτά γωνιακά οπτικά μεγέθη;
2. Σε τι διαφέρει το σύστημα ανθρώπινος οφθαλμός – εγκέφαλος από το σύστημα φωτογραφικός φακός – αισθητήρας ; σύντομη αναφορά.
3. Μετρώντας την διάμετρο D του φωτογραφικού σας φακού υπολογίστε την τιμή του μεγέθους f number ($=f/D$) του φακού της μηχανής σας.
4. Οι «γρήγοροι» φακοί έχουν μικρό ή μεγάλο f number ; Πρόκειται για φακούς με σχετικά μεγάλο ή μικρό κόστος ; Πως εξηγείται η τιμή τους ;
5. Με γνωστή την εστιακή απόσταση f αλλά και τις διαστάσεις του ορθογώνιου αισθητήρα, δηλαδή κυρίως το μέγεθος δ της σχετικής διαγωνίου, προσδιορίστε το οπτικό πεδίο (Field of View, FOV) ω . Η σχέση προσδιορισμού της γωνίας ω είναι η : $\epsilon\phi(\omega/2)=\delta/2f$.
6. «Βλέπουμε και φωτογραφίζουμε μέσω του φωτός αν και αυτό το ίδιο το φως είναι στην πραγματικότητα αόρατο». Πόσο αληθινός είναι ένας τέτοιος ισχυρισμός ; Πως αντιλαμβάνεστε εσείς αυτό το γεγονός ; Υπάρχει σχετική πειραματική διάταξη που να το επιβεβαιώνει ;
7. «Στην φύση δεν υπάρχει χρώμα», Νεύτωνας (1704). Πόσο αληθινή είναι μια τέτοια διαπίστωση ; Αλήθεια, μπορεί να υπάρξει χρώμα δίχως φως ;
8. Στην ανθρώπινη όραση η ελάχιστη απόσταση ευκρινούς όρασης των $\Delta=25\text{cm}$ που μπορεί να οφείλεται; Τι συμβαίνει αντίστοιχα στην διαδικασία της φωτογράφισης ; Υπάρχει ελάχιστη απόσταση φωτογράφισης από συγκεκριμένο φακό ;
9. Να αποδειχθεί ότι η γωνία οράσεως μέσω της οποίας παρατηρείται το μικροσκοπικό ίχνος του συμβόλου μιας τελείας σε εκτυπωμένο κείμενο σελίδας που κρατά ο παρατηρητής με τεντωμένο τον βραχίονα του είναι περίπου $1'$. Η τιμή αυτή αναφέρεται και σαν το ελάχιστο γωνιακό διακριτικό όριο για τον ανθρώπινο οφθαλμό.
10. Να αποδειχθεί ότι η ελάχιστη απόσταση μεταξύ ενός φωτεινού αντικειμένου και του πραγματικού του ειδώλου στην φωτογραφική μηχανή είναι $4f$ όπου f : η εστιακή απόσταση του φωτογραφικού φακού που χρησιμοποιείται. Για παράδειγμα υπολογίστε την ελάχιστη απόσταση αντικειμένου – ειδώλου για κανονικό φακό ($f=50\text{mm}$).
11. Η φωτογραφική απεικόνιση ενός τρισδιάστατου αντικειμένου χαρακτηρίζεται από την εγκάρσια αλλά και την διαμήκη μεγέθυνση. Πως ορίζονται αυτές; Ποια ακριβώς είναι η σχέση που συνδέει αυτές τις δυο μεγεθύνσεις;
12. Γιατί η φωτογραφική απεικόνιση ενός τρισδιάστατου αντικειμένου δεν μπορεί ποτέ να είναι σε σωστές αναλογίες εκτός ίσως της περίπτωσης που η εγκάρσια μεγέθυνση είναι ακριβώς ίση με την μονάδα ;
13. Τι ακριβώς σημαίνει προσαρμογή και τι σύγκλιση στην διαδικασία της στερεοσκοπικής παρατήρησης μιας θεματολογίας ; Πόσο εύκολα μπορούν να επιτυγχάνονται αυτές οι συγκεκριμένες λειτουργίες ;
14. Να υπολογιστεί η (γωνιακή) μεγέθυνση που μπορεί να προκαλεί συγκλίνων (θετικός) φακός με εστιακή απόσταση $f=100\text{mm}$.
15. Σε φωτογράφιση Close up και με φακό εστιακής απόσταση $f=135\text{mm}$ η επιτυγχανόμενη (γραμμική) μεγέθυνση είναι $m=0.5$. Να υπολογιστεί επακριβώς η απόσταση αντικειμένου – φακού αυτής της συγκεκριμένης φωτογράφισης.

16. Να υπολογιστεί η γωνία οράσεως υπό την οποία παρατηρείται ο ηλιακός δίσκος αλλά και η σελήνη από την επιφάνεια της γης. Δίνεται η διάμετρος αλλά και η απόσταση από την γη των δυο αυτών ουράνιων σωμάτων. Ήλιος, διάμετρος 1390600Km, απόσταση 149×10^6 Km και Σελήνη, διάμετρος 3476Km και απόσταση 38×10^4 Km. Σχολιάστε το υπολογιστικό αποτέλεσμα των τιμών που μόλις βρέθηκαν.
17. Σε πόση απόσταση θα τοποθετούσατε ένα φίλο σας ώστε να παρατηρείτε το πρόσωπό του με την ίδια ακριβώς γωνία που παρατηρείτε την πανσέληνο. Θεωρίστε ότι το πρόσωπο του φίλου σας έχει μέγεθος (από το σαγόνι έως το μέτωπο) περίπου 22cm.
18. Αντικειμενικός φακός μικροσκοπίου ($\times 10$) ; έχει αριθμητικό άνοιγμα $A.A.=0.25$. Να υπολογιστεί το διακριτικό όριο δ και η μέγιστη γωνία εισόδου των φωτεινών ακτίνων από το δείγμα προς τον αντικειμενικό φακό.
19. Να υπολογιστεί αναλυτικά το αριθμητικό άνοιγμα $A.A.$ αντικειμενικού φακού οπτικού μικροσκοπίου με τιμή διακριτικής ικανότητας : $1.45 \mu\text{m}^{-1}$.
20. Οπτικό μικροσκόπιο χρησιμοποιεί διαδοχικά για την φωτογράφιση του ίδιου ακριβώς δείγματος δυο διαφορετικούς αντικειμενικούς φακούς με χαρακτηριστικά : Φακός 1 ($4 \times / 0.10$) και Φακός 2 ($10 \times / 0.25$). Τι ακριβώς συμβαίνει κάθε φορά με το διακριτικό όριο αλλά και το βάθος πεδίου της συγκεκριμένης φωτογράφισης ;
21. Αντικειμενικός φακός ($40 \times / 0.65$) συνδυάζεται κατάλληλα με προσοφθάλμιο φακό και δημιουργούν έτσι ένα πολύ καλό τελικό απεικονιστικό αποτέλεσμα. Υπολογίστε τα χαρακτηριστικά του προσοφθάλμιου φακού που μπορεί να χρησιμοποιήθηκε.
22. Γιατί οι αστροφωτογραφίες του ουράνιου θόλου (π.χ. deep sky) δημιουργούν την εύλογη απορία - αμφιβολία για το ότι ποτέ ο ουρανός δεν έχει παρατηρηθεί έτσι σε απευθείας παρατήρηση με γυμνό οφθαλμό.
23. Για την φωτογράφιση της σελήνης από την επιφάνεια της γης χρησιμοποιείται φωτογραφική μηχανή με τηλεφακό εστιακής απόστασης 800mm. Εάν το κυκλικό είδωλο της σελήνης στον αισθητήρα έχει διάμετρο 7.27mm ενώ γνωρίζουμε, από την βιβλιογραφία, ότι η σελήνη έχει διάμετρο 3476Km να προσδιοριστεί προσεγγιστικά η απόσταση γης – σελήνης.
24. Διατυπώστε αναλυτικά τις ομοιότητες αλλά και τις διαφορές της τεχνικής της αστροφωτογράφισης σε σχέση με την φωτομικρογραφία.
25. Να αποδειχθεί ότι το μέγεθος του ειδώλου E της σελήνης σε σχέση με την εστιακή απόσταση f (σε mm) του φωτογραφικού φακού που το δημιουργεί δίνεται από την προσεγγιστική σχέση : $E=f/110$ (σε mm).
26. Ποια είναι εκείνα τα κύρια χαρακτηριστικά του φωτός μιας δέσμης από συσκευή laser που το διαφοροποιούν σημαντικά από το φως μιας συμβατικής φωτεινής πηγής;
27. Αναφέρατε αναλυτικά τις αρχές της στερεοφωτογράφισης έτσι όπως αξιοποιούνται στην διαδικασία της στερεοσκοπικής φωτογραφίας.
28. Διατυπώστε αναλυτικά τις ομοιότητες αλλά και τις διαφορές της στερεοσκοπικής φωτογραφίας σε σχέση με την οπτική ολογραφία στην περίπτωση της αντίστοιχης απεικόνισης του ίδιου ακριβώς τρισδιάστατου αντικειμένου.
29. «Η οφθαλμαπάτη στην απεικόνιση της σελήνης». Τι ακριβώς συμβαίνει εδώ ; Πως αυτό περιγράφεται ; Ποιες οι προσπάθειες εξήγησης του γεγονότος γνωρίζεται ;
30. Φωτογραφία – Ολογραφία : Ποιες οι ουσιαστικές διαφορές, σε σύντομη περιεκτική αναφορά, των δυο αυτών τεχνικών απεικόνισης.