

**Φωτοσκιαστικά**

**ακτινομπερδέματα**

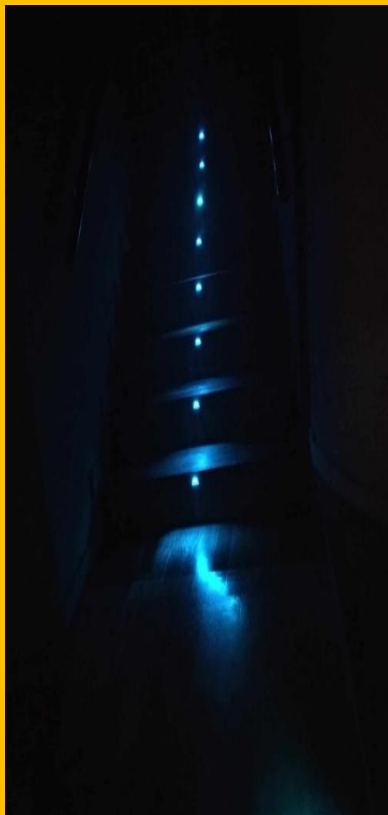
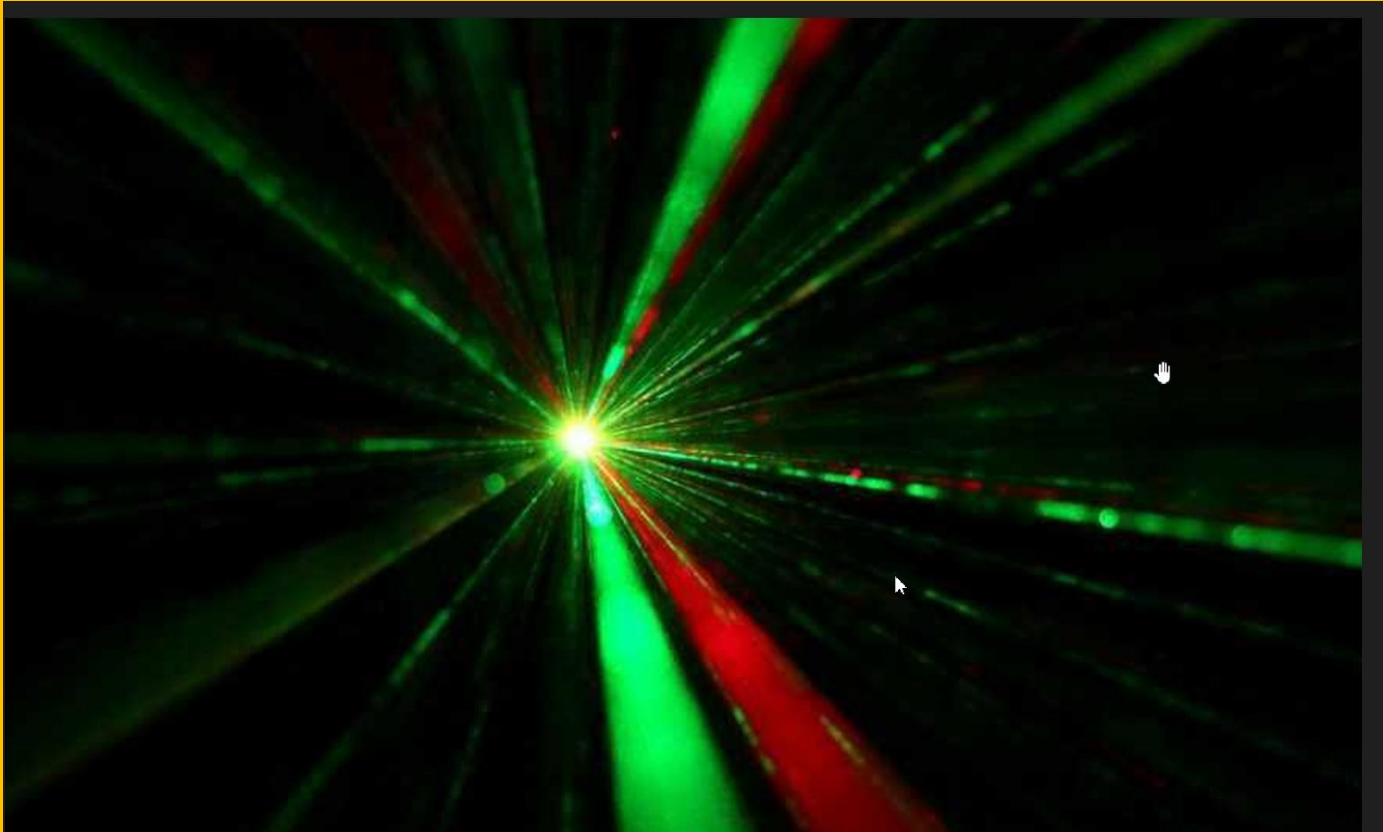
**5ο ΕΠΑΛ**

**Περιβαλλοντικό  
Πρόγραμμα(2023-2024)**

**ΜΑΘΗΤΕΣ**

ΑΣΙΜΗ ΕΥΤΥΧΙΑ  
ΒΟΥΡΒΑΧΑΚΗΣ ΜΑΝΟΣ  
ΔΡΑΜΟΥΝΤΑΝΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ  
ΖΕΛΕΣΚΙΔΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ  
ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗ ΜΑΡΙΑΝΝΑ  
ΚΟΤΡΩΝΑΚΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ  
ΛΙΝΑΡΔΑΚΗΣ ΜΑΞΙΜΟΣ  
ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΝΗ ΜΑΡΙΑ  
ΜΗΣΩΚΑ ΜΑΡΙΑ  
ΝΑΤΣΙΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ  
ΝΕΟΝΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ  
ΝΥΚΤΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ  
ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ ΚΑΛΛΙΑ  
ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ ΑΝΤΩΝΗΣ  
ΠΑΡΑΣΥΡΗ ΕΙΡΗΝΗ  
ΣΤΑΜΑΤΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ  
ΣΤΑΥΡΟΥΛΑΚΗ ΤΑΝΙΑ  
ΤΣΙΡΑΚΑΚΗ ANNA ΜΑΡΙΑ  
ΦΑΣΟΥΛΑΚΗ ΧΡΥΣΟΥΛΑ  
ΦΥΣΑΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΧΑΧΛΑΚΗ ΕΦΗ  
ΧΟΥΡΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΧΡΗΣΤΑΚΗ ΜΑΡΙΛΕΝΑ

**Υπεύθυνοι καθηγητές**  
**Παπαδάκης Γιώργος**  
**Βαμβουκάκη Ανδρονίκη**  
**Μανιά Ειρήνη**



**Συντονιστής Προγράμματος Εκπαιδευτικός:  
ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ (ΠΕ04.01)**

**Εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στο πρόγραμμα:  
ΒΑΜΒΟΥΚΑΚΗ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ ( ΠΕ06 )      ΜΑΝΙΑ ΕΙΡΗΝΗ (ΠΕ04.01)**

## **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:**

### **ΚΥΡΙΟ ΘΕΜΑ**

Η σημασία του φωτός, ως πηγή ζωής, έμπνευσης και δημιουργίας

### **ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ**

- 1) φύση και ιδιότητες φωτός
- 2) πηγές φωτός
- 3) ηλιακή ακτινοβολία (ενέργεια φωτός-αξιοποίηση )
- 4) σκιά -φως
- 5) ορατές -αόρατες ακτινοβολίες (επιπτώσεις στο περιβάλλον και στον άνθρωπο)
- 6) κλιματική αλλαγή
- 7) το φως μέσα από (την ιστορία ,την ζωγραφική ,την ποίηση, την πεζογραφία ,τα ήθη και έθιμα, το τραγούδι ,την μουσική, την μυθολογία ,την λαογραφία)
- 8) τεχνολογικές εφαρμογές
- 9) απλά πειράματα με το φως

### **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**

- 1) Να μάθουν τα παιδιά να δουλεύουν ως ομάδα, να συνεργάζονται, να γνωρίζουν και να δημιουργούν εντός και εκτός σχολικής τάξης.
- 2) Να εκτιμήσουν την μεγάλη σημασία που έχει η διαχείριση της ενέργειας του φωτός στο φυσικό περιβάλλον, μελετώντας τις γεωμορφολογικές αλλαγές σε συνδιασμό με την κλιματική αλλαγή.
- 3) Να ερευνήσουν το φως μέσα από τις τέχνες, τα ήθη και έθιμα αλλά και από τα χαρακτηριστικά της ανθρώπινης προσωπικότητας.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ**

Επιλογή ομάδων, επιλογή θεμάτων που θα ασχοληθεί κάθε ομάδα , συνεργασία και συζήτηση μεταξύ των μαθητών στις τακτικές συναντήσεις αλλά και διαδικτυακά τις υπόλοιπες ώρες.

Ενθάρυνση πρωτοβουλίας μαθητών.

Ενεργός συμμετοχή και αλληλόδραση των μελών της ομάδας.

Βιωματικότητα-ανακαλυπτική προσέγγιση θέματος

Μελέτη πεδίου.

Διεπιστημονική- διαθεματική προσέγγιση.

Δημιουργική και ελεύθερη έκφραση.

Επίσκεψη στο Ζαρό σε εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ

Επίσκεψη στην έκθεση φωτογραφίας « ΚΡΗΤΗ Νήσος λαλέουσα»

Επίσκεψη στην Ελληνική φωτογραφική εταιρεία

Επίσκεψη στο Ενετικό φρούριο Κούλε, Rocca a Mare

Επίσκεψη στον ραδιοφωνικό σταθμό “Family”

Επίσκεψη στο Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

•

## **ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ:**

Τα αποτελέσματα διαχύθηκαν με ενημέρωση σε όλους τους μαθητές του Λυκείου μας και κατά συνέπεια στην τοπική κοινωνία.

Έγινε παρουσίαση της εργασίας στην αίθουσα προβολών.

Η εργασία έχει δημοσιευθεί στη ιστοσελίδα του σχολείου μας :

<http://www.5epal-irakl.gr/>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

- 1) Ανάλυση φωτός- Ουράνιο τόξο (σελ 6)
- 2) Φώς στις τηλεπικοινωνίες (σελ 10)
- 3) Οπτική ίνα -φωτοαγώγιμη ίνα(σελ 11)
- 4) Βόρειο -Νότιο Σέλας(σελ 13)
- 5) Ραδιοχρονολόγηση(σελ 19)
- 6) Η αποτύπωση του φωτός στη τέχνη(σελ 21)
- 7) Το φως και οι φωτοσκιάσεις στη ζωγραφική (σελ 26)
- 8) Οπτική πλάνη - Οφθαλμαπάτη (σελ 28)
- 9) Το φως στη θρησκεία (σελ 32)
- 10) Φυση του φωτός(σελ 34)
- 11) Αντικατοπτρισμός(σελ 36)
- 12) Φωτογραφία(σελ 39)
- 13) Φως και ενέργεια – Φωτοσύνθεση(σελ 42)
- 14) Κεραυνός, ο ενεργειακός γίγαντας(σελ 49)
- 15) Ο Ήλιος και το ηλιακό σύστημα γεννήθηκαν(σελ 53)
- 16) Πλάσμα(σελ 55)
- 17) Μαύρες Τρύπες(σελ 57)
- 18) Η Ιστορία του θεάτρου σκιών(σελ 61)
- 19) Μαντινάδες (σελ 61)
- 20) Παροιμίες(σελ 66)
- 21) Επίσκεψη στο Ζαρό σε εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ(σελ 68)
- 22) Επίσκεψη στην έκθεση φωτογραφίας « ΚΡΗΤΗ Νήσος λαλέουσα» (σελ 69)
- 23) Επίσκεψη στην Ελληνική φωτογραφική εταιρεία(σελ 69)
- 24) Επίσκεψη στο Ενετικό φρούριο Κούλε, Rocca a Mare(σελ 70)
- 25) Επίσκεψη στον ραδιοφωνικό σταθμό “Family”(σελ 71)
- 26) Επίσκεψη στο Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας(σελ 72)

# Ανάλυση φωτός- Ουράνιο τόξο

## Επιμέλεια: Κοτρωνάκη Αναστασία



### Ανάλυση φωτός- Ουράνιο τόξο

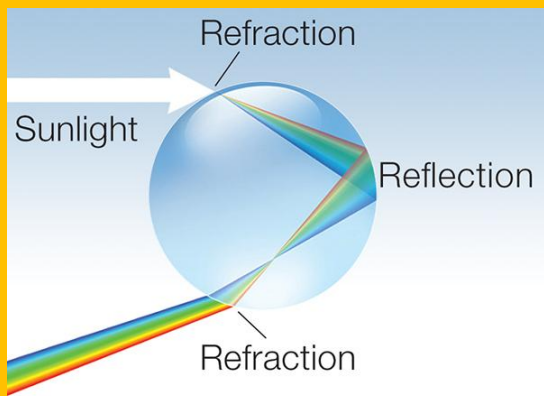
Έχουμε παρατηρήσει πολλές φορές, τις βροχερές μέρες με λίγο Ήλιο, να εμφανίζεται στον ουρανό το ουράνιο τόξο. Εκείνη τη στιγμή η φύση συνδυάζει δύο φαινόμενα, το διασκεδασμό και την ολική ανάκλαση, και μας δίνει την ευκαιρία να χαρούμε την ωραιότητα των αποτελεσμάτων του συνδυασμού αυτού.

Το ουράνιο τόξο είναι μια όμορφη οφθαλμαπάτη που είναι ορατή μόνο όταν βλέπετε τον ουρανό υπό τη σωστή γωνία.

### Χρώμα εκ του μη όντος

Το ουράνιο τόξο δημιουργείται όταν το ηλιακό φως προσπίπτει σε σταγονίδια νερού που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Το ηλιακό φως είναι λευκό φως, που περιέχει όλα τα χρώματα του ορατού φάσματος αναμεμειγμένα. Το φως αποτελείται από διαφορετικά μήκη κύματος τα οποία τα μάτια μας αντιλαμβάνονται ως διαφορετικά χρώματα. Ουσιαστικά, τα σταγονίδια του νερού διαχωρίζουν το φως στα επιμέρους μήκη κύματος και εκτρέπουν κάθε μήκος κύματος υπό διαφορετική γωνία. Έτσι βλέπουμε μια σειρά από χρωματιστές λωρίδες. Μπορείτε να επιτύχετε το ίδιο φαινόμενο της «ανάλυσης» του φωτός στα μήκη κύματος που το απαρτίζουν χρησιμοποιώντας ένα γυάλινο πρίσμα.

### Πώς δημιουργείται το Ουράνιο τόξο?



Το φως κινείται σε ευθεία γραμμή όταν διαδίδεται μέσα σε ένα μέσο όπως στον αέρα ή το νερό. Όταν όμως διαπερνά το όριο μεταξύ δύο διαφορετικών μέσων, διαθλάται (καμπυλώνεται). Διάθλαση σημαίνει ότι εκτρέπεται ελάχιστα από την αρχική του πορεία.

Αυτό συμβαίνει επειδή το φως διαδίδεται πιο αργά μέσα σε υγρά ή στερεά σώματα απ' ό,τι στον αέρα. Η ταχύτητα του φωτός είναι σταθερή στο κενό, αλλά όταν περνά μέσα από ύλη, το φως επιβραδύνεται. Όσο πυκνότερο είναι το μέσο, τόσο αυξάνεται ο χρόνος που χρειάζεται το φως για να το διαπεράσει. Το φως μεταδίδεται πιο αργά μέσα σε αέρια απ' ό,τι στο κενό, πιο αργά μέσα σε υγρά απ' ό,τι στα αέρια και ακόμη πιο αργά μέσα από τα στερεά. Καθώς το φως επιβραδύνεται, το μήκος κύματός του μειώνεται αναλόγως. Έτσι το λευκό φως διαχωρίζεται σε ένα φωτεινό φάσμα καθώς τα επιμέρους μήκη

κύματος επιβραδύνονται σε διαφορετικό βαθμό. Όταν το φως επι- ταχύνεται ξανά καθώς εξέρχεται από το συγκεκριμένο μέσο, η διάθλαση αντιστρέφεται και το λευκό φως ανασυντίθεται.

Όταν το φως διέρχεται μέσα από ένα κομμάτι γυαλιού με παράλληλες πλευρές, όπως ένα τζάμι, η διάθλαση στο πρώτο όριο (αέρα/γυαλιού) αντισταθμίζεται από εκείνη στο δεύτερο όριο (γυαλιού/αέρα). Έτσι το λευκό φως δεν διαχωρίζεται στο ορατό φάσμα καθώς περνά μέσα από το παράθυρο.

## **Μέσα στη σταγόνα**

Άρα λοιπόν, όταν το φως εισέρχεται σε μια σταγόνα βροχής, εκτρέπεται. Όμως στην περίπτωση με το νερό και το καλαμάκι, το φως δεν διαχωρίζεται στο ορατό φάσμα, επομένως πρέπει να συμβαίνει κάτι διαφορετικό. Καθώς το φως εισέρχεται στη σταγόνα, περνά από τον αέρα στο νερό, οπότε διαθλάται και τα χρώματα διαχωρίζονται.

Μέσα στη σταγόνα, το φως φτάνει στο όριο νερού/αέρα στην άλλη της πλευρά. Μέρος του φωτός το διαπερνά, οπότε τα χρώματα ξανά συνδυάζονται και δίνουν το λευκό φως. Όμως ένα άλλο μέρος του αντανακλάται από την εσωτερική επιφάνεια της σταγόνας.

Όταν το φως, εξερχόμενο από τη σταγόνα, συναντά το όριο νερού/αέρα, υφίσταται και πάλι διάθλαση, και έτσι αυξάνεται η διαφορά ανάμεσα στις γωνίες διάθλασης του φωτός διαφορετικών μηκών κύματος. Όταν εξέρχεται από τη σταγόνα, το ερυθρό φως διαδίδεται υπό γωνία 42 μοιρών σε σχέση με το εισερχόμενο φως, ενώ το κυανό υπό γωνία σχεδόν 41 μοιρών. Κάθε σταγόνα εκπέμπει φως σε όλο το ορατό φάσμα, αλλά επειδή αυτό διαδίδεται προς διαφορετικές κατευθύνσεις, το χρώμα που φαίνεται να εκπέμπει η σταγόνα θα διαφέρει ανάλογα με το πού στέκεστε.

## Διπλό ουράνιο τόξο

Μερικές φορές το φως ανακλάται στο εσωτερικό των σταγόνων περισσότερες από μία φορές. Όταν συμβαίνει αυτό, μπορεί να δείτε ένα διπλό ουράνιο τόξο. Συχνά, το δεύτερο ουράνιο τόξο δεν φαίνεται το ίδιο έντονα με το πρώτο. Επίσης τα χρώματά του είναι



αντεστραμμένα -η σειρά των χρωμάτων αλλάζει με κάθε ανάκλαση.

## Πού «βρίσκουμε» ουράνια τόξα

Το μόνο σημείο στο οποίο μπορεί να εμφανιστεί ένα ουράνιο τόξο είναι σε γωνία 40-42 μοιρών από τις προσπίπτουσες ακτίνες του ήλιου. Φανταστείτε μια ευθεία που ξεκινά από τον ήλιο, ο οποίος βρίσκεται πίσω σας, περνά από το σημείο των ματιών σας και καταλήγει στη σκιά του κεφαλιού σας στο έδαφος. Το ουράνιο τόξο θα πρέπει να το αναζητήσετε 42 μοίρες επάνω από αυτή την ευθεία. Όσο χαμηλότερα βρίσκεται ο ήλιος στον ουρανό, τόσο πιο κάθετο θα φαίνεται το ουράνιο τόξο. Μάλιστα, κατά την ανατολή ή τη δύση του ηλίου καταλήγει να μοιάζει εντελώς κατακόρυφο. Αντίθετα, αν ο ήλιος βρίσκεται ακριβώς από πάνω σας, το σημείο με την κατάλληλη γωνία θα βρίσκεται κάτω από το έδαφος, έτσι δεν θα υπάρχει ουράνιο τόξο. Γι' αυτό, το πιθανότερο είναι να δείτε ουράνιο τόξο το απόγευμα ή νωρίς το πρωί, αλλά ποτέ το μεσημέρι. Και, προφανώς, θα δείτε περισσότερα ουράνια τόξα αν έχετε μπροστά σας περισσότερο ουρανό· έτσι είναι πιο πιθανό να δείτε ουράνιο τόξο σε μια μεγάλη, ανοικτή έκταση παρά σε μια ορεινή περιοχή.

## Το σωστό μέγεθος

Για να σχηματιστεί ουράνιο τόξο, οι σταγόνες του νερού πρέπει να έχουν το σωστό μέγεθος: ούτε πολύ μικρές ούτε πολύ μεγάλες. Συχνά βλέπετε ένα ουράνιο τόξο κοντά σε καταρράκτες, σιντριβάνια ή ακόμη και σε μπεκ ποτίσματος, αλλά οι υδρατμοί από τα σύννεφα είναι πολύ μικροί για να δημιουργήσουν ουράνιο τόξο. Ούτε το παγωμένο νερό έχει αυτή τη δυνατότητα, γι' αυτό και δεν βλέπουμε ουράνιο τόξο όταν ρίχνει χιόνι ή χαλάζι.

## Πώς μπορούμε να προβλέψουμε πού θα εμφανιστεί το ουράνιο τόξο

Μπορείτε να βρείτε πού θα πρέπει να αναζητήσετε ένα ουράνιο τόξο προτού εμφανιστεί.

1. Μετά από μια καταιγίδα, όταν ο ήλιος αρχίζει να βγαίνει πίσω από τα σύννεφα, σταθείτε με την πλάτη γυρισμένη στον ήλιο.

2. Κρατήστε τον αντίχειρά σας σε γωνία σχεδόν 45 μοιρών από τον δείκτη σας. (Σχηματίστε ένα ανάποδο Γ με τον αντίχειρα και τον δείκτη δηλαδή μια ορθή γωνία και έπειτα μειώστε τη στο μισό κινώντας τον αντίχειρα προς τον δείκτη.)

3. Τεντώστε το χέρι σας και δείξτε με τον δείκτη σας τη σκιά του κεφαλιού σας στο έδαφος.

4. Ο αντίχειράς σας θα δείχνει περίπου στην κατεύθυνση του ουράνιου τόξου. Μπορείτε να περιστρέψετε τον καρπό σας, κρατώντας τον δείκτη και τον αντίχειρά σας στις ίδιες θέσεις, για να σχηματίσετε την αψίδα του ουράνιου τόξου.

Η μέθοδος αυτή δεν είναι αλάνθαστη, μιας και δεν θα σχηματιστεί ουράνιο τόξο αν δεν έχει μείνει αρκετό νερό στην ατμόσφαιρα ή αν ο ουράνιο τόξο. ήλιος είναι καλυμμένος με σύννεφα. Αν όμως υπάρχει η σωστή ποσότητα ηλιακού φωτός και νερού, θα πετύχει.

Η θέση του ουράνιου τόξου εξαρτάται από τη θέση του παρατηρητή ,καθώς εσείς κινείστε, το ίδιο κάνει και το ουράνιο τόξο. (Επίσης, αυτό σημαίνει ότι κανείς δεν βλέπει ακριβώς το ίδιο ουράνιο τόξο με κάποιον άλλον.)

## Σπάνια ουράνια τόξα

Ουσιαστικά όλα τα ουράνια τόξα θα έπρεπε να σχηματίζουν πλήρη κύκλο, αλλά σπάνια μπορούμε να τον παρατηρήσουμε. Η εξαίρεση είναι η περίπτωση που κοιτάζουμε από πολύ ψηλά, π.χ. μέσα από ένα αεροπλάνο, οπότε ορισμένες φορές είναι δυνατόν να διακρίνουμε ένα ολόκληρο, κυκλικό



# **Φώς στις τηλεπικοινωνίες**

## **Επιμέλεια: Νάτσιος Αλέξανδρος**



Με τον γενικό όρο τηλεπικοινωνίες (telecommunications), χαρακτηρίζεται η κάθε μορφής ενσύρματη ή ασύρματη, ηλεκτρομαγνητική, ηλεκτρική κ.λ.π. καθώς και κάθε ακουστική και οπτική επικοινωνία που πραγματοποιείται ανεξαρτήτως απόστασης.

Απο την αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν το φως στις τηλεπικοινωνίες καθώς οι Αχαιοί χρησιμοποιούσαν φωτιές σε ψηλά σημεία για να μεταδίδουν μηνύματα και οι Μακεδόνες χρησιμοποιούσαν καθρέπτες πάλι για τον ίδιο σκοπό.

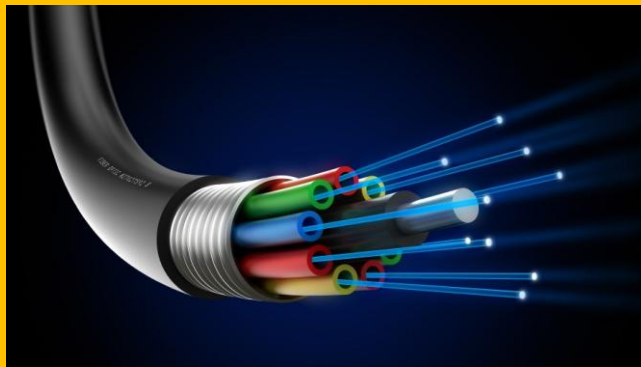
Στην σημερινή εποχή χρησιμοποιούμε ακόμα φως στις τηλεπικοινωνίες μας ακόμα και αν δεν το βλέπουμε, όλες οι μοντέρνες συσκευές όπως κινητά, tablet κ.λ.π. χρησιμοποιούν ως φυσικό μέσων τον ηλεκτρισμό (ηλεκτρόνια), το φως (φωτόνια) και το ηλεκτρομαγνητικό κύμα (φωτόνια) για να εκπέμψουν δεδομένα.

Η εμπλοκή του φωτός όμως στις τηλεπικοινωνίες όμως δεν σταματάει εκεί. Η νέα τεχνολογία τον οπτικών ινών στηρίζεται αποκλειστικά στο φως για να μεταδίδει δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα οι οπτικές ίνες είναι πολύ λεπτά νήματα από πλαστικό ή γυαλί, με διάμετρο μικρότερη των 10 μικρόμετρων ( $\mu\text{m}$ ), διαμέσου των οποίων μεταδίδονται ψηφιακά δεδομένα υπό μορφή φωτός.

Το φως λοιπόν παίζει πρωταρχικό ρόλο στις τηλεπικοινωνίες, στην εποχή μας είναι δύσκολο να φανταστούμε πως θα ήταν ο κόσμος μας αν δεν υπήρχε το φως.

# Οπτική ίνα -φωτοαγώγιμη ίνα

## *Επιμέλεια: Νάτσιος Αλέξανδρος*



Οι οπτικές ίνες είναι πολύ λεπτά νήματα από πλαστικό ή γυαλί, με διάμετρο μικρότερη των 10 μικρόμετρων ( $\mu\text{m}$ ), διαμέσου των οποίων μεταδίδονται ψηφιακά δεδομένα υπό μορφή φωτός. Συνήθως τις συναντάμε συγκεντρωμένες σε δέσμες, που σχηματίζουν τα λεγόμενα οπτικά καλώδια. Ένα καλώδιο οπτικών ινών αποτελείται από δεκάδες ή και εκατοντάδες πολύ λεπτές τέτοιες οπτικές ίνες με διάμετρο μικρότερη και από μία τρίχα. Με τις ακτίνες λέιζερ ένα σήμα μπορεί να μεταδοθεί δια μέσου οπτικών ινών σε απόσταση μεγαλύτερη από 50 χιλιόμετρα.

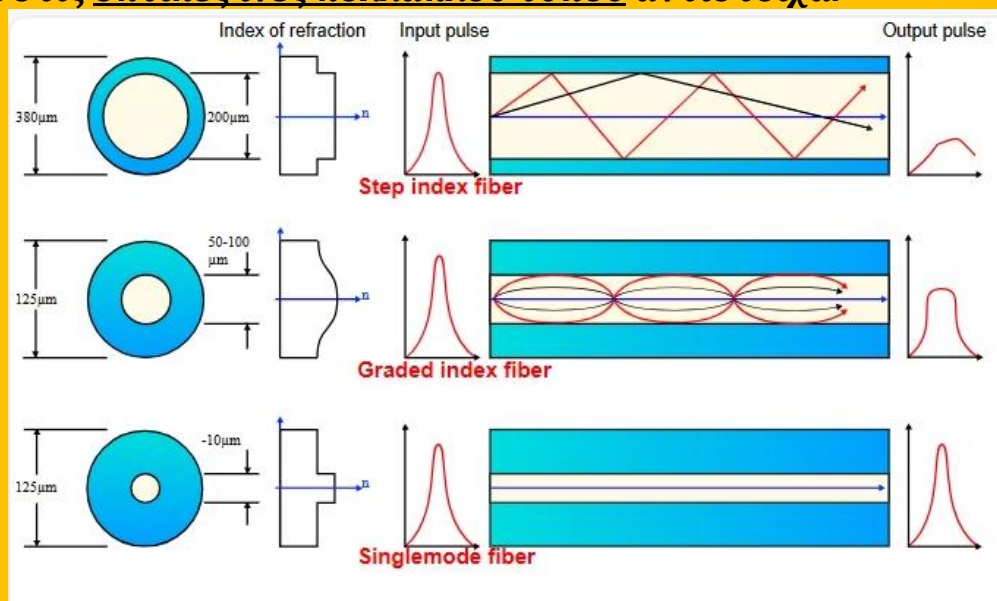
### **Δέσμη οπτικών ινών.**

Υπάρχει ιδιαίτερος κλάδος της επιστήμης που ασχολείται με έρευνα για τις δυνατότητες και εφαρμογές τους. Οι οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται κυρίως σε δίκτυα επικοινωνιών και επιτρέπουν τη μετάδοση φωτεινών σημάτων σε μεγαλύτερες αποστάσεις και σε υψηλότερη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων σε σχέση με άλλες μορφές μετάδοσης σημάτων, όπως ο χαλκός, ενώ η ταχύτητα μετάδοσης πλησιάζει αυτή με την οποία διαδίδεται το φως.

Οι οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται αντί των μεταλλικών καλωδίων, διότι τα σήματα μεταφέρονται με μικρότερη απώλεια και δεν επηρεάζονται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Οι οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται επίσης για φωτισμό. Επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά εικόνων, επιτρέποντας έτσι την προβολή σε στενούς χώρους. Τέλος ειδικά σχεδιασμένες οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται και για πολλές άλλες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένων των αισθητήρων λέιζερ. Με την πάροδο των ετών έχουν αναπτυχθεί πολλοί τύποι οπτικών ινών οι οποίοι υποστηρίζουν τις ιδιαίτερες απαιτήσεις διάφορων τηλεπικοινωνιακών εφαρμογών. Για όλους τους τύπους των οπτικών ινών υπάρχουν διεθνή πρότυπα στα οποία προδιαγράφονται τα χαρακτηριστικά μετάδοσης καθώς και τα γεωμετρικά, μηχανικά και άλλα χαρακτηριστικά αυτών.

Οι οπτικές ίνες χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με το αν υποστηρίζουν έναν ή πολλούς ρυθμούς μετάδοσης: στις οπτικές ίνες απλού τύπου και στις οπτικές ίνες πολλαπλού τύπου αντίστοιχα.



## Είδη οπτικών ινών

### Μονότροπες (Single mode)

Οι οπτικές ίνες απλού τύπου ή μονοτροπικές ίνες έχουν διαστάσεις μέχρι 10 μικρομέτρων. Τα κύματα φωτός ταξιδεύουν σε ευθεία γραμμή και μπορούμε να στείλουμε δεδομένα σε μεγάλες αποστάσεις. Η μικρή αυτή διάμετρος του πυρήνα επιτρέπει τη διέλευση σε ένα περιορισμένο πλήθος ακτίνων, ουσιαστικά μόνο σε ακτίνες που προσπίπτουν κάθετα στην επιφάνεια της διατομής των οπτικών ινών. Οι ίνες αυτές χαρακτηρίζονται συνήθως ως ίνες με βηματική κατανομή.

### Πολύτροπες (Multi mode)

Οι οπτικές ίνες πολλαπλού τύπου ή πολύτροπες έχουν διαστάσεις από 50 – 100 μικρομέτρων, είναι πιο χοντρές από τις μονότροπες, αλλά μπορούν να στείλουν ταυτόχρονα, σε ξεχωριστό μονοπάτι, πολλά κύματα φωτός. Το κάθε κύμα φωτός, εισέρχεται στην οπτική ίνα υπό ελαφρώς διαφορετική γωνία σε σχέση με τα άλλα, και ακολουθεί το δικό του μονοπάτι μέσα της, μέσω των διαδοχικών ανακλάσεων στο περίβλημα. Αυτό συμβαίνει παράλληλα με πολλά κύματα φωτός (όλα σε διαφορετική γωνία σε σχέση με τα άλλα) κι έτσι μπορούμε να στείλουμε ταυτόχρονα, τεράστιο όγκο δεδομένων.

# Βόρειο -Νότιο Σέλας

*Επιμέλεια: Παπάζογλου Κάλλια*



Το Σέλας είναι ένα εντυπωσιακό φωτεινό ουράνιο φαινόμενο που παρατηρείται στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας και είναι ορατό κυρίως στους πόλους, για αυτό και ονομάζεται επίσης Πολικό Σέλας. Όταν το φαινόμενο συμβαίνει στο Βόρειο πόλο αποκαλείται Βόρειο σέλας, ενώ αντίστοιχα όταν παρατηρείται στο Νότιο πόλο αποκαλείται Νότιο σέλας.

Το φαινόμενο παρουσιάζει ποικιλία χρωμάτων και σχεδίων, με αιφνίδιες εμφανίσεις και με γρήγορες σχετικά μεταμορφώσεις. Η εμφάνιση του Σέλαος, αν και πολύ σπάνια για παραμεσόγειες χώρες, κίνησε το ενδιαφέρον των ανθρώπων από την αρχαιότητα και ήταν γνωστό στους αρχαίους Έλληνες. Πρώτος επιστημονικά παρατηρητής του φαινομένου φέρεται ο Αριστοτέλης που όπως αναφέρει στα *Μετεωρολογικά* (Α',5): «Φαίνεται δέ ποτε συνιστάμενα νύκτωρ αίθριας ούσης πολλά φάσματα ἐν τῷ οὐρανῳ..., ἡμέρας μὲν οὖν ὁ ἥλιος κωλύει, νυκτὸς δ' ἔξω τοῦ φοινικοῦ (δηλαδή του ιώδους), τὰ ἄλλα δι' ὁμόχροιαν οὐ φαίνεται», που σημαίνει ότι πρέπει να είχε παρατηρήσει έντονα το φαινόμενο του Σέλαος κατά τη διάρκεια αίθριας νύκτας. Η φωτοβολία της ατμόσφαιρας, πάντα κατά τον Αριστοτέλη, δεν είναι ομοιογενής αλλά τα φάσματα του φαινομένου αυτού παρουσιάζουν χάσματα.

Τέτοια φαινόμενα, τα οποία γενικά ονομάζονται *aurorae*, δημιουργούνται από τη σύγκρουση φορτισμένων σωματιδίων, κυρίως ηλεκτρονίων αλλά και πρωτονίων, προερχόμενα από το διάστημα που παγιδεύονται στο μαγνητικό πεδίο της Γης.

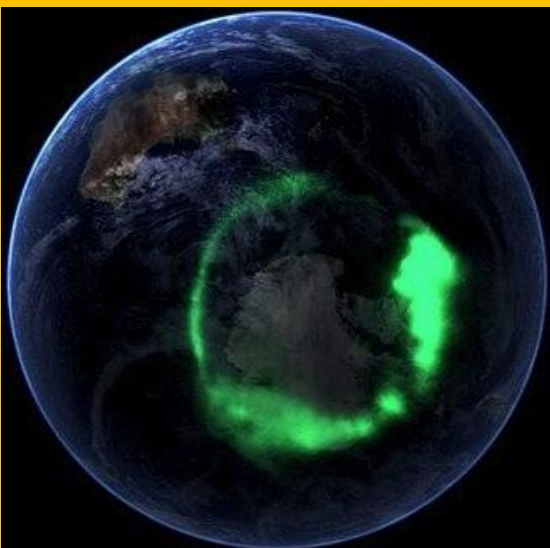
Το Σέλας, τόσο το Βόρειο όσο και το Νότιο, παρατηρείται συχνότερα κατά μήκος ζώνης της οποίας το κέντρο απέχει από τους πόλους περίπου 10 μοίρες, ενώ ακριβώς πάνω από τους πόλους εμφανίζεται πολύ αραιότερα. Το κέντρο, για παράδειγμα, της ζώνης εμφάνισης του Βόρειου Σέλαος βρίσκεται κοντά

στη βορειοδυτική ακτή της Γροιλανδίας παρά στην Ευρώπη και αυτό γιατί η ζώνη αυτή εκτείνεται μέχρι γεωγραφικό πλάτος 57 περίπου μοίρες προς τον Καναδά, ενώ μέχρι 77 μοίρες στην Ευρώπη. Έτσι όσο νοτιότερα απομακρυνόμαστε από αυτή τη ζώνη τόσο σπανιότερη γίνεται και η εμφάνιση του φαινομένου.

Επικρατέστερο χρώμα του Σέλαος είναι γενικά το λευκό. Όταν όμως παρατηρείται χρωματισμένο, τότε το κόκκινο επικρατεί στο χαμηλότερο άκρο των ακτίνων που πέφτουν κάθετα, το πράσινο στο ανώτερο και μεταξύ αυτών το κίτρινο που γρήγορα εξαφανίζεται. Από τη φασματοσκοπική ανάλυση του φωτός των Σελάων παρατηρήθηκαν εντός του φάσματος αυτών 150 γραμμές από τις οποίες η φωτεινότερη και σταθερότερη ανήκει στο στοιχείο κρυπτόν ως και στο οξυγόνο και στο άζωτο.

## Σύγχρονη θεωρία

Με την εξέλιξη όμως των επιστημών και των μέσων έρευνας η δεσπόζουσα θεωρία που αποδείχθηκε και πειραματικά είναι ότι γενεσιουργός αιτία καθίσταται ο βομβαρδισμός των υψηλών ατμοσφαιρικών στρωμάτων από ηλεκτρόνια που προέρχονται από τη συνεχή ροή φορτισμένων σωματίων από τον Ήλιο, που ονομάζεται ηλιακός άνεμος. Η πλειονότητα των φορτισμένων αυτών σωματίων, που είναι κυρίως πυρήνες υδρογόνου και ηλεκτρόνια, εκτρέπονται από το μαγνητικό πεδίο της Γης. Ωστόσο σημαντικό μέρος τους εισχωρεί στη γήινη μαγνητόσφαιρα, όπου επιταχύνεται σε μεγάλες ενέργειες από ηλεκτρομαγνητικά πεδία κατά τη διάρκεια μαγνητικών καταιγίδων. Ηλεκτρόνια υψηλής ενέργειας και μικρής γωνίας κλίσης ως προς τις μαγνητικές γραμμές φτάνουν μέχρι την ανώτερη ατμόσφαιρα, όπου διεγείρουν άτομα οξυγόνου και αζώτου. Η διέγερση επιτελείται με την μετατόπιση των ηλεκτρονίων αυτών των ατόμων σε ανώτερες ενεργειακές στοιβάδες, όπου όμως δεν μπορούν να παραμείνουν για πολύ. Με την επάνοδο στην αρχική τους κατάσταση εκπέμπουν την περίσσεια ενέργειας με τη μορφή φωτός. Το χρώμα του φωτός εξαρτάται από το είδος του ατόμου που διεγείρεται και από την ενεργειακή διαφορά των στοιβάδων διέγερσης και ηρεμίας των ηλεκτρονίων του ατόμου.



## Σύγχρονα πειράματα και παρατηρήσεις

Το Νότιο Σέλας όπως φωτογραφήθηκε από δορυφόρο της [NASA](#) στις 11 Σεπτεμβρίου 2005.

Στα σύγχρονα πειράματα εκτός εκείνου του καθηγητή Stormer του Πανεπιστημίου του Όσλο που κατασκεύασε ειδική συσκευή για την απόδειξη της επικρατέστερης θεωρίας, το 1958

τότε που ακόμα δεν είχαν απαγορευθεί οι πυρηνικές δοκιμές, σχεδιάστηκε ένα πείραμα με πρόταση του καθηγητή Νικόλαου Κ. Χριστοφίλου (αγγλ. Nicholas Constantine Christofilos που έκανε πειράματα με τρεις μικρές ατομικές βόμβες στην ανώτατη ατμόσφαιρα της γης. Με χρήση των πυρηνικών εκρήξεων διαπιστώθηκε η δημιουργία του σέλαος ως αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης του ηλιακού ανέμου με την μαγνητόσφαιρα της Γης. Συγκεκριμένα το έτος εκείνο εκτοξεύθηκαν σε ύψος 500 χλμ. τρεις μικρές ατομικές βόμβες στο Νότιο Ατλαντικό ωκεανό στα γεωγραφικά πλάτη (νότια) 38° και 50°. Αμέσως μετά τις εκρήξεις και σε χρόνο μόλις ενός πρώτου λεπτού της ώρας εμφανίσθηκε στο βόρειο ημισφαίριο, σε προκαθορισμένα γεωγραφικά πλάτη, άλλο Σέλας, που σήμαινε πως τα ηλεκτρόνια της έκρηξης, μετά από ένα ταχύτατο ταξίδι σε ύψος 4.000 χλμ. πάνω από την επιφάνεια της Γης, ξαναγύρισαν και δημιούργησαν τεχνητό Σέλας σε απόσταση πολλών χιλιάδων χιλιομέτρων από το σημείο της έκρηξης. Μάλιστα δεν υπολογίσθηκε πως για αρκετές ώρες τα «τεχνητά» αυτά ηλεκτρόνια ταξίδευαν μέσα στο μαγνητικό πεδίο της Γης από το Βόρειο στο Νότιο Πόλο και από το Νότιο στο Βόρειο εκατομμύρια φορές. Το πείραμα αυτό εξ όσων έχουν δημοσιευθεί έχει επαναληφθεί με θεαματικότερα αποτελέσματα το 1962.

Για το 2013, το Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου του Όσλο οργάνωσε το STAR Project, μια ομάδα από 50 δορυφόρους σε μέγεθος συσκευασίας γάλακτος του (1) ενός λίτρου. Οι δορυφόροι θα κινούνται σε διαφορετικά ύψη μεταξύ των 160 και 320 χιλιομέτρων, μέσα στην ιονόσφαιρα, μαζεύοντας στοιχεία και ύστερα από 3 με 8 εβδομάδες θα πέσουν στη Γη. Ο σκοπός της αποστολής είναι η μελέτη του Σέλαος και των μαγνητικών καταιγίδων όταν ο Ήλιος φθάσει στη μέγιστη δραστηριότητα στον 11ετή κύκλο του το 2013.

## Λαογραφία

Στη λαογραφία των βορείων λαών, το Σέλας ήταν επόμενο να έχει συνδεθεί με υπερβατικές ερμηνείες.

- Στις 27 Σεπτεμβρίου 1732 ο Anders Celsius σημείωσε στο ημερολόγιό του πως το Βόρειο Σέλας ήταν τεράστια φωτιά που κατά τις πεποιθήσεις της εποχής προερχόταν από ηφαίστεια που υπάρχουν στον Βόρειο Πόλο, από τον Θεό, για να ζεσταίνονται οι άνθρωποι.
- Οι Σουηδοί πίστευαν πως ήταν αντανάκλασεις από τις δάδες που κρατούσαν οι Λάπωνες ψάχνοντας τους Ταράνδους τους.
- Οι Φινλανδοί ότι ήταν Άγγελοι Κυρίου που κυνηγούσαν τους δαίμονες.
- Οι Λάπωνες έκρυβαν γυναίκες και παιδιά, σταμάταγαν τα έλκηθρα και μάζευαν τα κουδούνια για να μη γίνουν αντιληπτοί από το Σέλας και τους πάρει.
- Στη δυτική ακτή της Νορβηγίας οι κάτοικοι πίστευαν μέχρι τις αρχές του προηγούμενου αιώνα πως το Βόρειο Σέλας είναι γριές ανύπαντρες γυναίκες στον ουρανό που χορεύουν κουνώντας τα λευκά μαντήλια τους. Πίστευαν δε πως το Σέλας ερχόταν για να πάρει τις ανύπαντρες γυναίκες

που είχαν ήδη γεράσει! «Αυτή είναι τόσο γριά που θα 'ρθει να τη πάρει το Σέλας», έλεγαν.

- Αρχαιότερα πίστευαν πως το Βόρειο Σέλας ήταν η αντανάκλαση των ασπίδων που κρατούσαν οι Βαλκυρίες, που ήταν νεκρές παρθένες στον ουρανό. Με αυτό τον θρύλο φαίνεται να συνδέεται και η σκοτσέζικη έκφραση "Merry Dancers" (χαρούμενοι χορευτές), με ερωτικές όμως προεκτάσεις.
- Οι Εσκιμώοι πίστευαν πως είναι οι ψυχές των νεκρών που αναζητούν τους δικούς τους. Έτσι κατά τη διάρκεια του φαινομένου ούτε μιλούσαν ούτε σφύριζαν φοβούμενοι μη κατέβει το Σέλας χαμηλά και τους αρπάξει αναγνωρίζοντάς τους από τη φωνή.
- Αλλά και οι Ινδιάνοι της Αμερικής (Καναδά) πίστευαν πως το Βόρειο Σέλας ήταν οι τεράστιες φωτιές που άναβαν τα ουράνια δαιμόνια όταν μαγείρευαν φάλαινες για να φάνε! Άλλοι ινδιάνοι (οι Φοξ) πίστευαν ότι πρόκειται για μεγάλη συνάθροιση πολεμιστών, κοντά στο Βόρειο Πόλο, όπου έβραζαν τους εχθρούς τους σε μεγάλα καζάνια.
- Τέλος οι Μαορί της Νέας Ζηλανδίας πίστευαν πως οι παλιοί πρόγονοί τους έφθασαν στο Νότιο Πόλο και παγιδεύτηκαν εκεί και τώρα ανάβουν μεγάλες φωτιές για να συνεννοηθούν με τους σημερινούς απογόνους τους για να πάνε να τους ελευθερώσουν.

Κατά τον Μεσαίωνα από την εκκλησιαστική τότε εξουσία το φαινόμενο αποδίδονταν ως προμήνυμα μεγάλου κακού. Πολλές γκραβούρες της εποχής παρουσιάζουν το Σέλας ως θηρίο της κόλασης με στόχο την καταστροφή.

## Στην Ελλάδα

Το Σέλας στην Ελλάδα παρατηρήθηκε για πρώτη φορά μετά από αρκετά χρόνια το βράδυ της 5ης Νοεμβρίου 2023, γινόμενο οπτικά αντιληπτό σε περιοχές της Μακεδονίας, σε πολλές εκ της οποίας για πρώτη φορά, ενώ οι περισσότερες αναφορές για παρατήρηση έγιναν από ορεινούς οικισμούς της Θεσσαλονίκης και των Σερρών, όπως στο Αηδονοχώρι, όπου έλαβε κοκκινωπή απόχρωση και φάνηκε σαν να «βγαίνει» πίσω από το Όρος Μενοίκιο.

Η λατινική ονομασία του Βορείου και του Νότιου Σέλαος είναι αντίστοιχα «Aurora Borealis» και «Aurora Australis». Προς το τέλος της διάρκειας του φαινομένου που φθάνει και τις 6 ώρες μπορεί να παρατηρηθεί, αν και όχι πάντα, το «στέμμα του Σέλαος» (corona aurora). Από το κέντρο του ουράνιου θόλου εμφανίζεται αιφνίδια ένα κυκλικό φως σαν στεφάνι από την περιφέρεια του οποίου εκτείνονται κάθετες λευκές ακτίνες προς το έδαφος δημιουργώντας την εντύπωση ενός γιγάντιου φωτεινού στέμματος και που στρέφεται με ταχύτητα, με ενδιαμέσες αιφνίδιες στάσεις. Αυτό το χαρακτηριστικό φαινόμενο διαρκεί από μόλις λίγα δευτερόλεπτα μέχρι μισό λεπτό της ώρας και στη συνέχεια εξαφανίζεται.

## Σέλας σε άλλους πλανήτες

---

Τόσο ο Δίας όσο και ο Κρόνος έχουν μαγνητικά πεδία που είναι ισχυρότερα από της Γης (η ισχύς του ισημερινού πεδίου του Δία είναι 4,3 gauss, σε σύγκριση με 0,3 gauss για τη Γη), και επίσης και οι δύο έχουν εκτεταμένες ζώνες ακτινοβολίας. Σέλας έχει παρατηρηθεί και στους δύο πλανήτες αερίων, χρησιμοποιώντας το Διαστημικό Τηλεσκόπιο Hubble, καθώς και στον Ουρανό και στον Ποσειδώνα.

Τα Σέλας στους γίγαντες αερίου φαίνεται, όπως και στη Γη, να τροφοδοτούνται από τον ηλιακό άνεμο. Επιπλέον, όμως, τα φεγγάρια (δορυφόροι) του Δία, ειδικά η Ιώ, είναι ισχυρές πηγές για το σέλας στον Δία. Αυτά προκύπτουν από τα ηλεκτρικά ρεύματα κατά μήκος των δυναμικών γραμμών του πεδίου ("ρεύματα ευθυγραμμισμένα στο πεδίο"), τα οποία παράγονται από έναν μηχανισμό δυναμό λόγω της σχετικής κίνησης μεταξύ του περιστρεφόμενου πλανήτη και του κινούμενου δορυφόρου. Η Ιώ, που έχει ενεργό ηφαιστειότητα και ιονόσφαιρα, είναι μια ιδιαίτερα ισχυρή πηγή και τα ρεύματά του παράγουν και ράδιο εκπομπές, οι οποίες έχουν μελετηθεί από το 1955. Χρησιμοποιώντας το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, έχουν παρατηρηθεί σέλαα στην Ιώ, την Ευρώπη και τον Γανυμήδη.

### Πηγές -Παραπομπές

---

1. ↑ [Θοδωρής Λαΐνας \(15 Μαΐου 2012\) \*\*Big Brother στο Βόρειο Σέλας\*\* Το Βήμα](#). Ανακτήθηκε την 15 Μαΐου 2012
2. ↑ Επάρχος, Ο. 1537: από το 'Η εν έτει 1537 πολιορκία της Κέρκυρας και τα παρά την Καρτανίδα Καλήν κατά τας ανεκδότους επιστολάς.' μεταφρασμένο στα ελληνικά από τα Ιταλικά από τον Αλβάνα, Φ. 1877.
3. ↑ Damer, G.L.D. 1841: Diary of a Tour in Greece, Turkey, Egypt and the Holy Land. Vol. 1.
4. ↑ Heis, E. 1871: Correspondence of Northern and Southern Aurorae. Nature 4: 213-215
5. ↑ Abercromby, R., Archibald, E.D., Bonney, T.G., Evans, F.J., Geikie, A., Judd, J.W., Lockyer, J.N., Russell, F.A., Scott, R.H., Stokes, G.G., Strachey, R.E., Symons, G.J. & W.J.L. Wharton 1888: The Eruption of Krakatoa: And Subsequent Phenomena.
6. ↑ Angot, A. 1896: The Aurora Borealis.
7. ↑ Carapiperis, L.N. 1956: Some Appearances of the Aurora Borealis in Greece. Geofisica Pura e Applicata, 35(1): 139-142.

8. ↑ Ζούπος, Γ. 2017: Το αστεροσκοπείο της Κέρκυρας (1924-1940). Αστρονομική Εταιρεία Κέρκυρας. <https://www.corfuhistory.eu/?p=14096/>
9. ↑ [https://perseus.gr/Astro-Aurorae.htm?fbclid=IwAR0acRQsF88jVDsmABn15QzcVp0VzjNi2eSnnA\\_vUrDoe0H9gbY8GmQII9A](https://perseus.gr/Astro-Aurorae.htm?fbclid=IwAR0acRQsF88jVDsmABn15QzcVp0VzjNi2eSnnA_vUrDoe0H9gbY8GmQII9A)
10. ↑ Κολυδάς. Το βόρειο Σέλας στην Ελλάδα. kolydas.gr
11. ↑ «Το Βόρειο Σέλας έγινε ορατό μέχρι τις Σέρρες - Το σπάνιο φαινόμενο που έφερε μαγικές εικόνες και στην Ελλάδα». *NewsIT*. 5 Νοεμβρίου 2023. Ανακτήθηκε στις 5 Νοεμβρίου 2023.
12. ↑ «Βόρειο Σέλας ορατό στην Βόρεια Ελλάδα - Όμιλος Φίλων Αστρονομίας». 6 Νοεμβρίου 2023. Ανακτήθηκε στις 6 Νοεμβρίου 2023.
13. ↑ «ESA portal - Mars Express discovers aurorae on Mars». *Esa.int*. 11 August 2004. (στα Αγγλικά). Ανακτήθηκε στις 5 Αυγούστου 2010.

## Βιβλιογραφία

---

- Ευλοπαρκιώτης, Κωνσταντίνος: «Όταν πνέει ο ηλιακός άνεμος: Η επιστημονική εξήγηση για τα φώτα του Βορρά», *Περισκόπιο της Επιστήμης*, τεύχος 215 (Μάρτιος 1998), σσ. 40-51
- Δαγκλής, Ιωάννης και Syun-Ich Akasofu: «Σέλας-Alaska by night», *Γεωτρόπιο*, τεύχος 213, σελ. 72-75, 8 Μαΐου 2004 [1] [Αρχειοθετήθηκε](#) 2021-08-28 στο [Wayback Machine](#).

# Ραδιοχρονολόγηση

## *Επιμέλεια: Σταυρουλάκη Τάνια*



### **Τι είναι η ραδιοχρονολόγηση;**

Η ραδιοχρονολόγηση με την βοήθεια της πυρηνικής φυσικής στο να βρούμε την ηλικία ενός ευρήματος και πετρωμάτων.

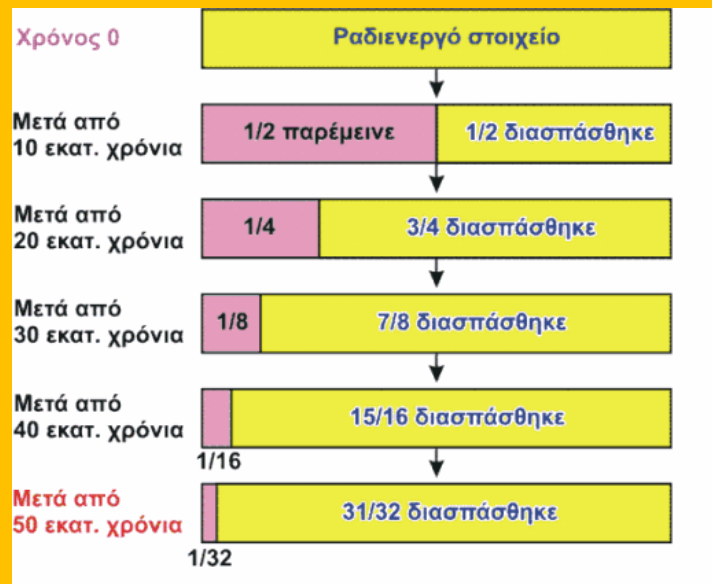
### **Πως γίνεται αυτή η διαδικασία;**

Με την βοήθεια των ισότοπων. Τα ισότοπα είναι άτομα ίδιου στοιχείου με τον ίδιο αριθμό πρωτονίων αλλά με διαφορετικό αριθμό νετρονίων. Η πιο γνωστή μέθοδος ραδιοχρονολόγησης είναι με των άνθρακα 14. ( Ένα από τα ισότοπα του άνθρακα 12/C-12 είναι ο άνθρακας 14/C-14. )

#### Όταν κοπεί για παράδειγμα

ένα δέντρο ή με τον θάνατο ενός οργανισμού, παύεται να αναπληρώνεται άνθρακας 14 με τη λήψη της τροφής. Έτσι ο άνθρακας 14 δεν είναι σταθερός πια, αρχίζει να ελαττώνεται. Ο C-14 συγκεντρώνεται σε ένα δείγμα για να μετρηθεί. Με την μέτρηση αυτή είναι το μέτρο ηλικίας του από τη στιγμή του θανάτου ή όταν σταματήσει η πρόσληψη διοξειδίου του άνθρακα μέσω της τροφής, φωτοσύνθεσης και αναπνοής.

(Ο άνθρακας υπάρχει περίπου σε όλη τη γη και το 99% του άνθρακα αυτού είναι άνθρακας 12.)



Πηγές:

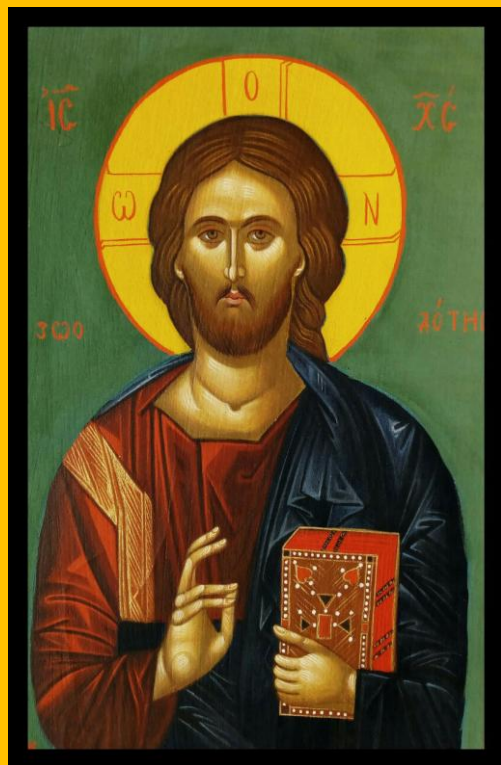
[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BF%F%87%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B%CF%83%CE%B7\\_%CE%AC%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE1-14](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BF%F%87%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B%CF%83%CE%B7_%CE%AC%CE%BD%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE1-14)

<https://youtu.be/pjkOPWy4buk?si=rrwMItbKrbIRujSD>

# Η αποτύπωση του φωτός στη τέχνη

## Επιμέλεια: Νεονάκη Ειρήνη

ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΦΩΣ, ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΙΘΕΡΙΑ ΣΤΗΝ  
AVANT-GARDE ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΟΥ



Τα φωτεινά φωτοστέφανα των Βυζαντινών εικόνων. Η απαλή λάμψη που εκπέμπεται από το δέρμα των μαιτρ της Αναγέννησης. Τα νεφελώδη ηλιοβασιλέματα των Ιμπρεσιονιστών. Το φως, καθώς και ό,τι αυτό συμβολίζει, βρίσκεται παντού στις αρχές της ιστορίας της τέχνης και οι καλλιτέχνες έδιναν φως στα έργα τους χρησιμοποιώντας μια ποικιλία μεθόδων από τις απαρχές της. Τα φύλλα χρυσού έδωσαν τη θέση τους στις λεπτομέρειες από λαδομπογιά, αυτές με τη σειρά τους αντικαταστάθηκαν από μεγάλες πινελιές που, κατόπιν, άφησαν χώρο στην απόθεση μπογιάς στον καμβά με μαχαίρια παλέτας. Τα φώτα νέον, οι καθοδικοί σωλήνες και τα σύννεφα ανοδικού φωτισμού που

παρατηρούμε στα art installations του 20ου και 21ου αιώνα μπορεί να προκαλούν το σοκ του καινούργιου, αλλά ουσιαστικά αποτελούν την εξέλιξη ενός πραγματικά αρχαίου στοιχείου. Η έκφραση τόσο της έλλειψης του φωτός όσο και του εγγενούς φωτός έχουν αποτελέσει μέρη της τακτικής των καλλιτεχνών από τις αρχές του χρόνου. Έτσι κι αλλιώς, η διαφώτιση είναι τόσο πραγματική όσο και μεταφορική και η τέχνη είναι το καλύτερο εργαλείο για να διώξουμε τις σκιές της μετριότητας. Σήμερα, οι γκαλερί λειτουργούν ως φάροι, καλώντας μας μέσα στην ομίχλη της πραγματικότητας και καλλιεργώντας μας με ακτίνες φωτός που εκπέμπουν οι δημιουργοί.

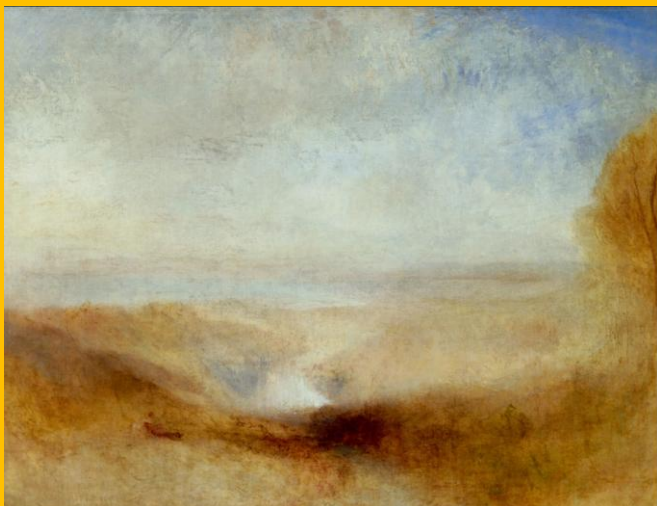
## ΤΟ ΕΓΓΕΝΕΣ ΦΩΣ: ΖΩΓΡΑΦΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΑΓΙΟ ΦΩΣ



Αγία Αικατερίνη της Αλεξάνδρειας του Καραβάτζιο. Μαδρίτη, Εθνικό Μουσείο Thyssen-Bornemisza. ©2019. Photo Museo Nacional Thyssen-Bornemisza/Scala, Florence

Τους αιώνες πριν την έλευση του ηλεκτρικού φωτός, ο κόσμος ήταν ένα μέρος γεμάτο σκιές και τα στούντιο των καλλιτεχνών φωτίζονταν από τρεμάμενα κεριά και από φωτεινές θράκες. Το φως στην τέχνη της πρώιμης και όψιμης Αναγέννηση, και στην πραγματικότητα, πριν από αυτήν την πρώιμη χριστιανική τέχνη, χρησιμοποιούνταν σπάνια με νατουραλιστικό τρόπο. Συνήθως, χρησιμοποιούνταν συμβολικά, με το φως που απεικονιζόταν να είναι πάντα το φως του Θεού, είτε εκπεμπόμενο από τις ψυχές των αγίων και τις θεότητες ή σαν άγιο φως κάτω

από το δέρμα των ανθρώπων. Αυτό φαίνεται περισσότερο ίσως στα έργα του Ρέμπραντ. Τα θέματα αυτού του εξαιρετικού πορτραίτιστα, που συχνά ήταν χωρικοί και εργάτες, όπως και ο ίδιος ο καλλιτέχνης, λάμπουν με ένα χρυσαφένιο φως που βγαίνει από μέσα τους. Αυτό δεν ήταν απλά μια στιλιστική κίνηση του Ολλανδού μετρ, ήταν ο τρόπος που ο ίδιος ισχυριζόταν ότι έβλεπε την ανθρωπότητα. Το ίδιο μπορούμε να πούμε για τον Καραβάτζιο, του οποίου τα αριστουργήματα δείχνουν σκιές να σπάνε με θραύσματα Άγιου Φωτός. Για αυτούς τους εξαιρετικούς ζωγράφους και τους σύγχρονους με αυτούς καλλιτέχνες, το χρώμα ήταν ένα μέσο που περνούσε τη μεταφυσικότητα στη ζωή μας. Σε μια εποχή υπό το φως των κεριών, το αποτέλεσμα ήταν αδιαμφισβήτητα εκπληκτικό.



## ΔΙΑΧΩΡΙΖΟΝΤΑΣ ΤΑ ΣΥΝΝΕΦΑ ΚΑΙ ΖΩΓΡΑΦΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΦΩΣ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ

Τοπίο με ποτάμι και όχθη στο βάθος του J. M. W. Turner. Παρίσι, Λούβρο. © 2019. Photo Scala, Florence.

Όταν, ωστόσο, οι ζωγράφοι του φωτός έβγαιναν έξω από τα στούντιο στην ύπαιθρο, γινόταν σαφές ότι ο φυσικός (και ειδικότερα ο σύγχρονος) κόσμος, όταν αποτυπωνόταν στον καμβά, φωτιζόταν ακριβώς όσο μεγαλειωδώς ήταν φωτισμένα τα θέματα της Ιταλίας της Αναγέννησης και οι τίμιοι χωρικοί των Ολλανδών μετρ. Η αποτύπωση του φωτός του κόσμου στον καμβά έγινε ένα ανθρωπιστικό εγχείρημα, μια πιθανότητα απόδρασης από τις νεο-βιομηχανοποιημένες πόλεις, μια κοσμική έκφραση απελευθέρωσης και μια ρομαντική εικόνα των φυσικών δυνάμεων. Ζωγραφίζοντας σχεδόν αποκλειστικά αέρα και φως, τα ουράνια τοπία του J.M.W. Turner έκοβαν την ανάσα με την κενότητα τους και την απaráμιλλη ομορφιά τους. Οι Ιμπρεσιονιστές αποτύπωναν το φως σαν φευγαλέες στιγμές, αλλά τα έργα τους δεν ήταν λιγότερο όμορφα με τη διαφάνειά τους. Αντί να φωτίζουν τα θέματά τους με χρυσή μπογιά, αυτοί οι καλλιτέχνες χρησιμοποιούσαν το φως ως το θέμα τους. Έτσι, εξερευνούσαν νέους τρόπους χρήσης των χρωμάτων ανακαλύπτοντας την εμπειρία του φωτός του ήλιου, την αίσθηση της ανατολής και το καθημερινό υπερθέαμα του σούρουπου και της αυγής.

## Η ΓΚΑΛΕΡΙ ΩΣ ΚΕΝΤΡΟ ΦΩΤΟΣ



Sens dessus dessous n°2 του François Morellet.  
Photo ©Adagp, Paris, 2019 - Cliché  
: Adagp images.

Οι πόρτες της τέχνης του φωτός άνοιξαν διάπλατα το 1930, όταν ο Ούγγρος καλλιτέχνης Moholy-Nagy εξέθεσε το πρωτοποριακό του installation 'Light Prop for an Electric Stage'. Η δημιουργία, που είχε ως σκοπό να επιδείξει την κίνηση του ίδιου του φωτός, εντυπωσίασε τους επισκέπτες με την πρώτη του έκθεση και πυροδότησε ατέρμονες συζητήσεις σχετικά με την κατεύθυνση που έπαιρνε η Ευρωπαϊκή τέχνη. Αυτή η κατεύθυνση οδηγούσε, φυσικά, όλο και πιο κοντά στο φως με έναν εκ βαθέων κυριολεκτικό τρόπο. Ο φωτισμός στην τέχνη αφορούσε πλέον λιγότερο τα χρυσαφένια χρώματα και περισσότερο την εξερεύνηση των δυνατοτήτων του φωτός, του χρώματος και των σχημάτων, «γδύνοντας» αυτά τα έργα στα πιο απλά και εντυπωσιακά απαραίτητα στοιχεία τους.

Στο απόγειο του μινιμαλισμού και της τέχνης του φωτός τη δεκαετία του 1960, οι κριτικοί και οι σχολιαστές τέχνης αναζητούσαν συχνά βαθύτερα

νοήματα στα art installations φωτός. Η λάμψη που εξέπεμπαν αυτά τα έργα συχνά θεωρούνταν ότι δημιουργούσαν έναν σαφή και βολικό σύνδεσμο μεταξύ του avant-garde του 20ου αιώνα και του φωτός του Θεού που απεικονιζόταν στα προαναφερθέντα έργα της Αναγέννησης. Οι καλλιτέχνες που ήταν αποδέκτες αυτών των συγκρίσεων, ο Dan Flavin και ο James Turrell, έκαναν τα πάντα για να τις διαψεύσουν. Πράγματι, οι καλλιτέχνες φωτός της εποχής ξεκίνησαν να κάνουν ό,τι ήταν δυνατό για να δημιουργήσουν περισσότερη διαφάνεια στα installation, διασφαλίζοντας ότι τα καλώδια και οι πρίζες ήταν ορατά σε κάθε επισκέπτη. Με αυτόν τον τρόπο, η τέχνη του φωτός μπήκε σε μια νέα, γενικά πιο ανθρωπιστική και εννοιολογική φάση. Αυτή η συνεχής προσέγγιση παρατηρείται πολύ αποτελεσματικά στο έργο του Francois Morellet, 'Sens dessus dessous no2', που ερμηνεύει την έννοια του 'απουσία φωτός και εγγενές φως' με εξαιρετικά κυριολεκτικό τρόπο.

Στα τέλη του 20ου αιώνα και στην αλλαγή της χιλιετίας, η τέχνη του φωτός συνδυάστηκε με τον μινιμαλισμό και τη ψυχεδέλεια, δημιουργώντας πρισμικές εικόνες φαντασίας και τα οράματα επιστημονικής φαντασίας των ανερχόμενων ταλέντων όπως ο Chul-Hyun Ahn - ο εμφανιζόμενος καλλιτέχνης της La Prairie στην Art Basel in Hong Kong του 2019. Χρησιμοποιώντας το φως και τα χρώματα για να εντυπωσιάσουν τον θεατή με αξέχαστους πίνακες και αινιγματικές οφθαλμαπάτες, οι βάσεις που έθεσαν οι πρωτοπόροι του μινιμαλισμού στα μέσα του αιώνα έδωσαν νέα ζωή και σημασία στους χώρους των σύγχρονων γκαλερί. Αυτοί οι χώροι παραμένουν φάροι φωτός στη μονοτονία, πάντα πρόθυμοι να εκθέσουν καθηλωτικά έργα που εξαπατούν το βλέμμα και ευχαριστούν τις αισθήσεις. Η όρεξη για το εφήμερο και για την τρεμάμενη λάμψη των φανταστικών πόλεων που εκτίθενται με ασφάλεια σε εσωτερικούς χώρους δεν ήταν ποτέ πιο δυνατή.

## ΤΕΧΝΗ ΦΩΤΟΣ: ΕΞΑΝΘΡΩΠΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΑΙΘΕΡΙΟ



Vertical Lines #4, 2012, Έκδοση 3 κοντραπλακέ, λαμπτήρες  
φθορίου και καθρέπτες του Chul-Hyun Ahn. Photo courtesy of  
C. Grimaldis Gallery.

Η ελκυστικότητα και η ζήτηση για την τέχνη του φωτός είναι αναμενόμενα πολύπλοκες και αντικατοπτρίζουν μαζί μια διαρκή σαγήνη με την απεικόνιση και την αποτύπωση του φωτός. Η σύγχρονη τέχνη του φωτός απολαμβάνει ιδιαίτερα το γεγονός ότι οι δημιουργίες της δεν έχουν ως έμπνευση τον

Θεό, αλλά αντίθετα αποτελούν μια αποκλειστικά ανθρώπινη επιδίωξη: η ικανότητα του καλλιτέχνη να γεμίσει αχανείς χώρους με εντυπωσιακά έργα μαρτυρά την εφευρετικότητα και τη φαντασία του ανθρώπου.

Οι καλλιτέχνες του φωτός δίνουν ακόμη ένα μήνυμα με τις δημιουργίες τους. Το αίσθημα του εντυπωσιασμού που βιώνουμε, είτε στεκόμαστε μπροστά στις θερμές χρυσαφένιες αποχρώσεις που δίνουν ελπίδα μέσω των πιο σκοτεινών καμβάδων του Καραβάτζιο είτε μπροστά σε ένα φουτουριστικό installation φωτός, παραμένει το ίδιο. Το φως μας βγάζει από το σκοτάδι. Μας καθοδηγεί, μας ηρεμεί και καταπραΰνει τις αισθήσεις. Είναι τόσο καθολικό και ζωτικό όσο είναι και άγνωστο. Αυτά τα έργα μας δίνουν τον χώρο και τον χρόνο να αφεθούμε στη θέαση του φωτός, προτού αποχωρήσουμε πιο πλούσιοι, καλύτεροι και πεφωτισμένοι. Το εσωτερικό μας φως, ο ίδιος ο ήλιος, όλα αυτά τα άπιαστα, αποτυπωμένα με λαδομπογιές και νέον, γίνονται και πάλι μέρος του κόσμου μας.

## Η ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ



White Caviar Crème Extraordinaire

«Κι αν υπάρχει ένας τρόπος να αποκωδικοποιήσουμε το φως;»

Αυτή η απλή, αλλά ουσιαστική ερώτηση αποτέλεσε το εναρκτήριο λάκτισμα για την τελευταία σημαντική ανακάλυψη της La Prairie στην Επιστήμη του Φωτός. Οι επιστήμονες της La Prairie προσπαθούσαν, ουσιαστικά, να κατανοήσουν τους διάφορους

παράγοντες που θαμπώνουν τη λάμψη του δέρματος. Το αποτέλεσμα χρόνων έρευνας ήρθε με τη μορφή μιας εξίσωσης που αντικατοπτρίζει τη σχέση μεταξύ του φωτός και των διαφόρων στοιχείων που το επηρεάζουν: την Εξίσωση του Φωτός.

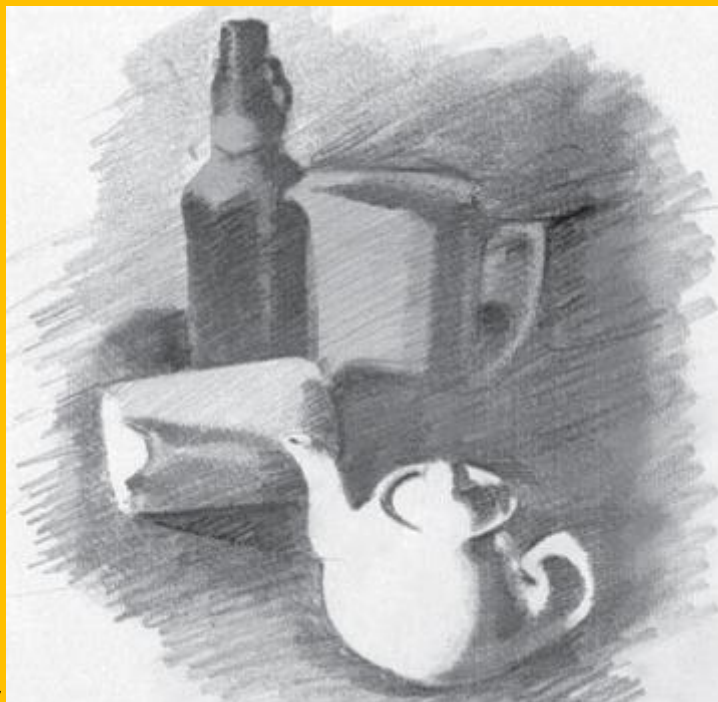
Για να το πούμε απλά, υπάρχουν δύο παράμετροι στην εξίσωση που επηρεάζουν τη φυσική φωτεινότητα του δέρματος: το χρώμα και η αντανάκλαση.

Για να επιλύσει την εξίσωση, η La Prairie ανέπτυξε δύο μοναδικά προϊόντα: το White Caviar Illuminating Pearl Infusion και την White Caviar Crème Extraordinaire. Όταν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό, ανταποκρίνονται στις δύο παραμέτρους της Εξίσωσης του Φωτός, για επιδερμίδα που λάμπει από μέσα.

Πηγή: <https://www.laprairie.com/el-gr/editorials-article/light-in-art.html>

# Το φως και οι φωτοσκιάσεις στη ζωγραφική

*Επιμέλεια: Νεονάκη Ειρήνη*



7.



8.

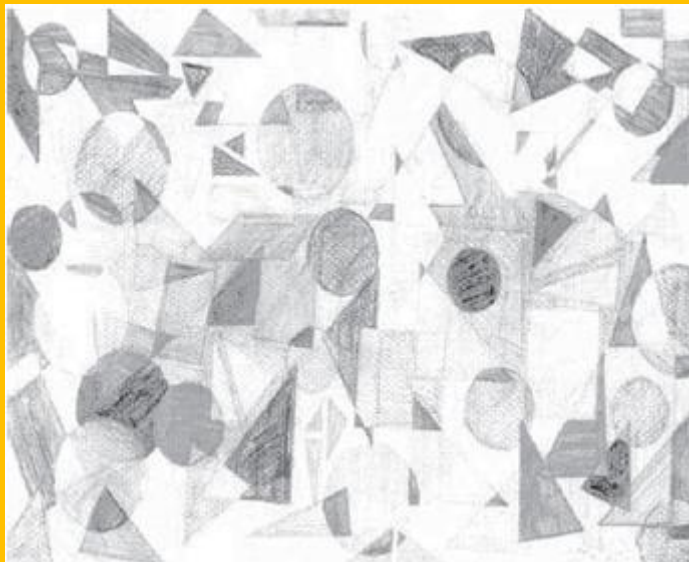
9.

Η αλληλεπίδραση φωτός-σκιάς στα αντικείμενα απασχολεί κάθε ζωγράφο που θέλει να αναπαραστήσει τον κόσμο που βλέπει.

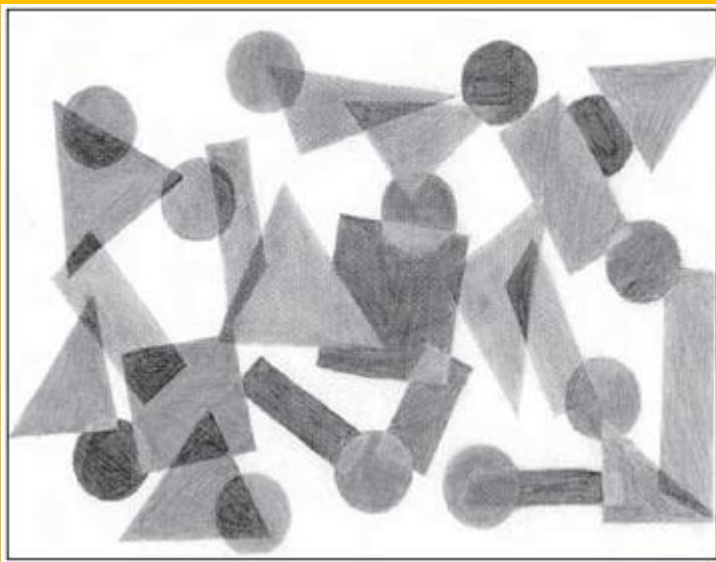
Τα φωτεινά αντικείμενα δίνουν την εντύπωση ότι είναι πιο κοντά από ό,τι τα σκιερά και έτσι δημιουργείται η αίσθηση του βάθους (Εικ.7).

Η κατεύθυνση του φωτός σε συνδυασμό με τη σκιά του αντικειμένου δίνουν την αίσθηση του όγκου και της πλαστικότητας\*. Έτσι, ένα πρόσωπο που φωτίζεται κατά μέτωπο με δυνατό φως φαίνεται επίπεδο (Εικ.8), ενώ όταν φωτιστεί από το πλάι αποκτάει πλαστικότητα (Εικ.9). Το φως έχει πολλές διαβαθμίσεις από την έντονη φωτεινότητα ως το σκοτάδι και δημιουργεί την τονική κλίμακα όλων των χρωμάτων. Ο ρόλος του φωτός στη σύνθεση του έργου είναι σημαντικός, αφού ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιείται μπορεί να δημιουργήσει τονικές αρμονίες (Εικ.10) ή αντιθέσεις (Εικ.11).

Πού συνηθίζουμε να χρησιμοποιούμε τονικές αρμονίες και πού τονικές αντιθέσεις στην καθημερινή ζωή;



10. Άσκηση μαθητή επάνω στην τονική αρμονία.

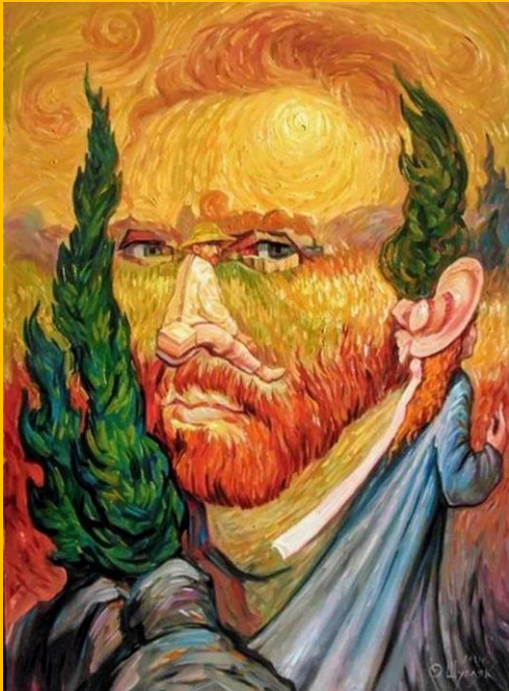


11. Άσκηση μαθητή επάνω στην τονική αντίθεση.

Πηγή: [http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2306/Eikastika\\_G-Gymnasiou\\_html-empl/index1\\_1.html](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2306/Eikastika_G-Gymnasiou_html-empl/index1_1.html)

# Οπτική πλάνη ή οφθαλμαπάτη

*Επιμέλεια: Χρηστάκη Μαριλένα*



Οπτική πλάνη - οφθαλμαπάτη είναι κάτι που ξεγελάει τα μάτια σου και σε κάνει να νομίζεις ότι βλέπεις κάτι που δεν υπάρχει στην πραγματικότητα ή το βλέπεις διαφορετικά από αυτό που πραγματικά είναι.

Κάποιες οπτικές πλάνες έχουν να κάνουν με το φως, την σκιά και με τον τρόπο που λειτουργούν τα μάτια μας, ενώ κάποιες άλλες που είναι πιο “υψηλού” επιπέδου μπορούν να απαντηθούν από την σκοπιά της ψυχολογίας.

Επί του παρόντος υπάρχουν τρεις τύποι:

1. οι γνωστικές οφθαλμαπάτες,
2. οι φυσιολογικές οφθαλμαπάτες και
3. οι κυριολεκτικές οφθαλμαπάτες.

Κάθε μία από αυτές τις οφθαλμαπάτες ξεγελάει τον εγκέφαλό μας ώστε να παρεξηγήσει αυτό που βλέπουμε με διάφορους τρόπους.

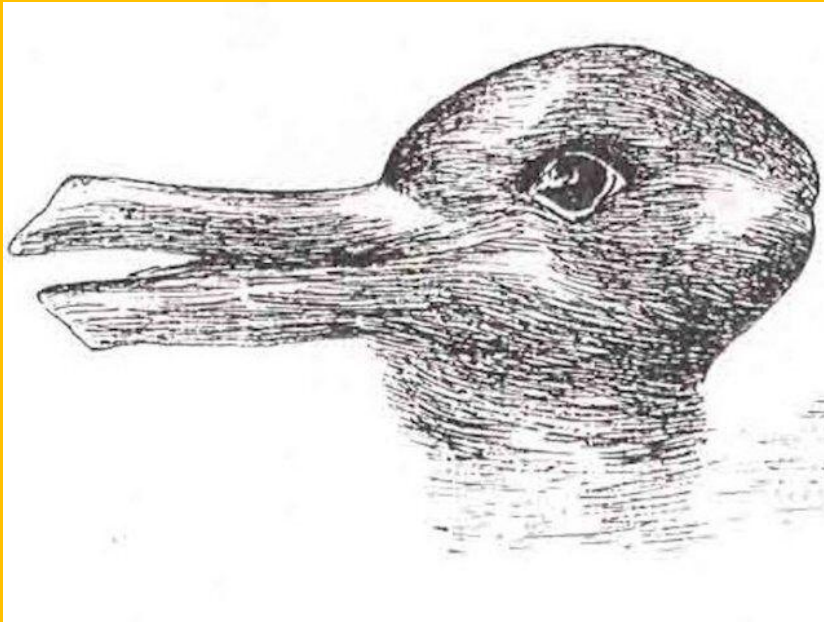
Οι γνωστικές οφθαλμαπάτες είναι οφθαλμαπάτες που βασίζονται στην αντίληψη ενός ατόμου για τον κόσμο. Εμφανίζονται όταν ο εγκέφαλος αντιλαμβάνεται μια εικόνα που βασίζεται σε μία προηγούμενη γνώση ή υποθέσεις.

Επομένως, κάθε άτομο μπορεί να δει την ίδια εικόνα διαφορετικά.

Οι φυσιολογικές οφθαλμαπάτες, υπερδιεγείρουν τον ανθρώπινο εγκέφαλο παρουσιάζοντάς του περισσότερο φως, σχήμα ή χρώμα από αυτό που μπορεί να επεξεργαστεί. Οι οφθαλμαπάτες αυτές υπάρχουν σε πολλές ποικιλίες, όπως οι κινητικές οφθαλμαπάτες - δηλαδή εικόνες που χρησιμοποιούν

αισθητήρια υπερφόρτωση για να δημιουργήσουν την οφθαλμαπάτη της κίνησης.

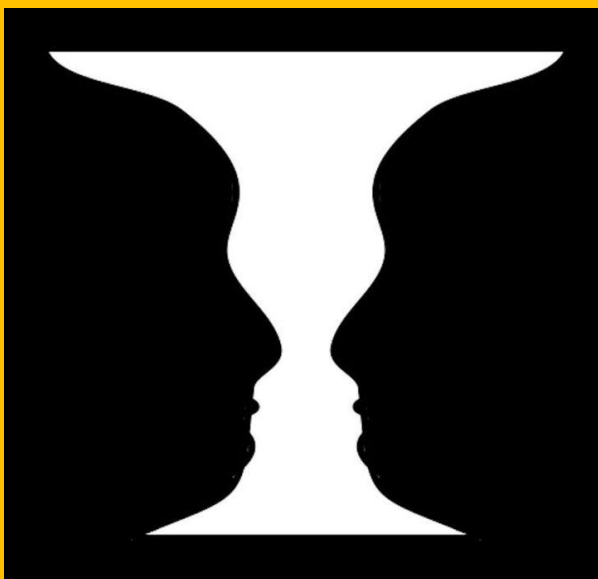
Οι κυριολεκτικές οφθαλμαπάτες είναι οφθαλμαπάτες που συνήθως δημιουργούνται με το συνδυασμό πολλών μικρότερων εικόνων για τη δημιουργία μιας μεγαλύτερης εικόνας. Αυτές δημιουργούνται σκόπιμα και βρίσκονται συχνά στην τέχνη. Έτσι, αυτή η οφθαλμαπάτη εμφανίζεται όταν ο εγκέφαλος απεικονίζει μια εικόνα που είναι διαφορετική από τις εικόνες που τη δημιουργούν.



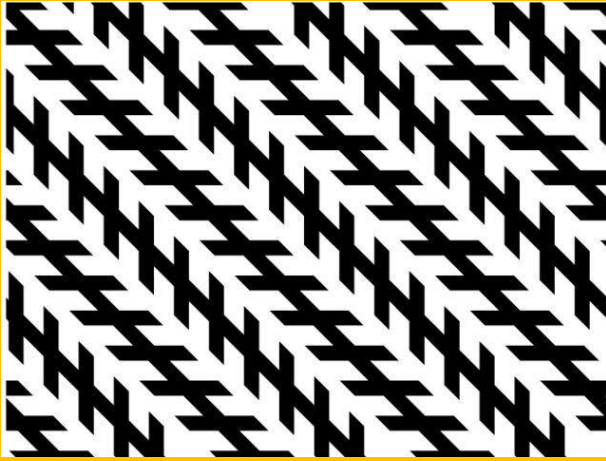
## Λαγός ή πάπια; Ή και τα δύο;

Η εν λόγω οφθαλμαπάτη δείχνει και τα δύο και δημοσιεύθηκε για πρώτη φορά το 1892 σε ένα γερμανικό περιοδικό και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε από τον Joseph Jastrow το 1899 στην έρευνά του για την αντίληψη. Βρήκε ότι μπορεί να δει πόσο δημιουργικός είναι ένας

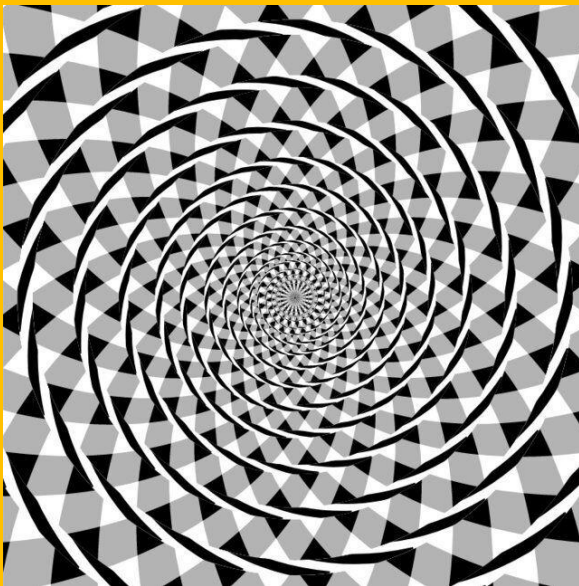
άνθρωπος φαίνεται από το πόσο γρήγορα μπορεί να δει και την πάπια και τον λαγό.



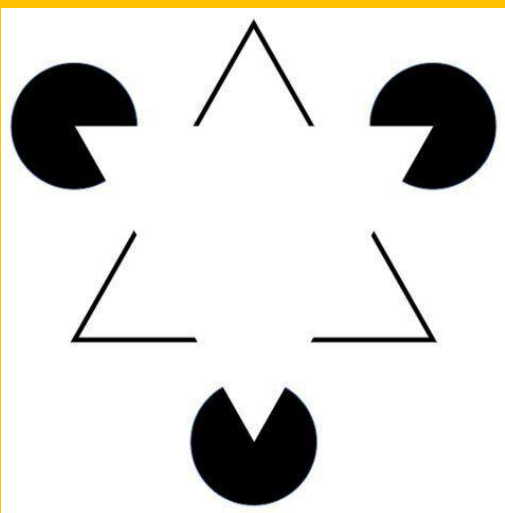
Εδώ κάποιои βλέπουν δύο πρόσωπα να κοιτάζονται (μαύρα) και άλλοι ένα βάζο (λευκό). Εξαρτάται με το πως το μυαλό του καθενός μεταφράζει τη «φιγούρα» που επικεντρώνεται. Είναι μια οφθαλμαπάτη γνωστή με το όνομα «Το βάζο του Ρούμπιν» και δημιουργήθηκε από τον ψυχολόγο Έντγκαρ Ρούμπιν το 1915..



Μπορεί να μην φαίνεται, αλλά οι γραμμές είναι παράλληλες. Ο Johann Karl Friedrich Zöllner, ανακάλυψε το φαινόμενο που ονόμασε Zöllner effect το 1860. Έχει να κάνει με τον τρόπο με τον οποίο ο εγκέφαλος υπερεκτιμά τις οξείες γωνίες και υποτιμά τις αμβλείες γωνίες ή τις μικρότερες γραμμές που διαπερνάνε τις μακρύτερες διαγώνιες γραμμές, δημιουργώντας μια ψευδαίσθηση βάθους.



Και όμως δεν είναι σπείράλ, είναι κύκλοι. Η «Σπείρα του Fraser» ανακαλύφθηκε το 1908 από τον Sir James Fraser, έναν Βρετανό ψυχολόγο.



Το τρίγωνο του Kanizsa δεν υπάρχει. Αυτή η ψευδαίσθηση πήρε το όνομά της από τον Ιταλό ψυχολόγο Gaetano Kanizsa. Για να αποδείξει ότι οι άνθρωποι βιώνουν την πραγματικότητα όχι όπως πραγματικά είναι, αλλά όπως φαίνεται μέσα από ειδικά φίλτρα τα οποία ονομάζει «νοητικά μοντέλα», ο Kanizsa ζωγράφησε μια σειρά από γεωμετρικά σχήματα δίνοντας την εντύπωση ότι υπάρχει ένα φωτεινό λευκό τρίγωνο στο κέντρο τους. Ωστόσο, αυτό το τρίγωνο στην πραγματικότητα δεν υπάρχει.



Τα δύο κομμάτια έχουν το ίδιο μήκος. Ο Joseph Jastrow ανακάλυψε την ψευδαίσθηση το 1889. Οι επιστήμονες δεν είναι ακόμα σίγουροι γιατί ο εγκέφαλος αντιλαμβάνεται το ένα αντικείμενο μακρύτερο ή μικρότερο από το άλλο, όταν είναι τοποθετημένα με αυτόν τον τρόπο.

Πηγές:

<https://www.psychology.gr/diafora-themata-psychologias/7437-optikes-planes.html>

[https://www.huffingtonpost.gr/entry/10-istorikes-ofthalmapates-poe-mas-talaiporoen-via-dekaeties-gr\\_5d175dc6e4b03d61163c1954](https://www.huffingtonpost.gr/entry/10-istorikes-ofthalmapates-poe-mas-talaiporoen-via-dekaeties-gr_5d175dc6e4b03d61163c1954)

# ΤΟ ΦΩΣ ΣΤΗ ΘΡΗΣΚΕΙΑ

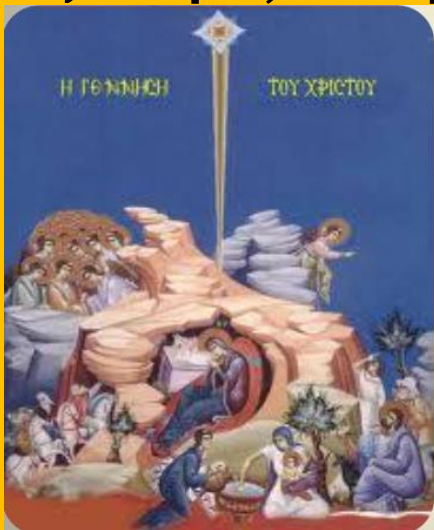
*Επιμέλεια: Φασουλάκη Χρυσούλα*



Μια έννοια της φυσικής με τεράστια και πολλαπλή σημασία είναι το φώς. Η σπουδαιότητά του είναι τόση ώστε χρησιμοποιείται εκτεταμένα και ως σύμβολο πολλών σημασιών από όλες τις θρησκείες και από καταβολής κόσμου. Αλλά και σε ιερά κείμενα, όπως τά ευαγγέλια ή οι ύμνοι της εκκλησίας, γίνεται λόγος για φώς φωτίζον καρδιάς, φώς οίκτιρμών, φώς άδυτον, φώς ιλαρόν, φώς άκτιστον, αληθινόν, τριλαμπές, τρισήλιον, μοναρχικόν, μονοκρατές, απρόσιτον, ανέσπερον, αυτολαμπές, κ.λπ.

Άς ανακαλέσουμε στην μνήμη μας επίσης το φώς πού συνδέθηκε με τό άστρο της Βηθλεέμ, την Βάπτιση του Χριστού, την Μεταμόρφωσή Του, την Ανάστασή Του, την Πεντηκοστή, μέχρι και το σημερινό Άγιο Φώς πού μεταλαμπαδεύεται κάθε χρόνο από τους Αγίους Τόπους στις κατά τόπους εκκλησίες.

## Η γέννησις του Χριστού



Ο Άγιος Ιωάννης ο Χρυσόστομος γράφει ότι το αστέρι που οδηγούσε τους μάγους στη Βηθλεέμ δεν ήταν ένα απλό αστέρι, αλλά ένας άγγελος που ακτινοβολούσε σαν άστρο. Ο νοητός ήλιος της δικαιοσύνης σύμβολο του γεννηθέντος Θεανθρώπου το φως της ουράνιας βασιλείας που έφθασε. Το ίδιο φως έφερε και τους βοσκούς στον Χριστό.

## Η βάπτιση του Χριστού



Τα Θεοφάνια είναι μεγάλη ετήσια χριστιανική εορτή της ανάμνησης της Βάπτισης του Ιησού Χριστού στον Ιορδάνη ποταμό από τον Άγιο Ιωάννη τον Βαπτιστή. Το όνομα προκύπτει από την φανέρωση των τριών προσώπων της Αγίας Τριάδας που συνέβη σύμφωνα με τρεις σχετικές ευαγγελικές περικοπές. Η εορτή των Θεοφανίων λέγεται επίσης και Επιφάνια και Φώτα (ή Εορτή των Φώτων).

## Η επί του Όρους Ομιλία



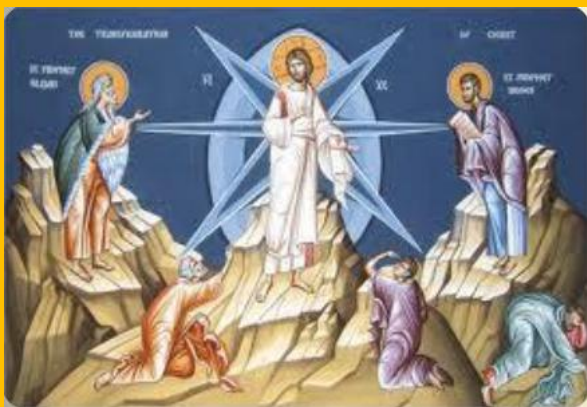
Ο Κύριος αποκαλεί τους μαθητές του φως, προσκαλεί δε αυτούς να μην αποκρύπτουν το φως αλλά να λάμπει αυτό ως καλό παράδειγμα στους ανθρώπους.

## Η Ανάσταση του Κυρίου



Μια από τις σημαντικότερες γιορτές του χριστιανισμού. Ο Χριστός με την Ανάστασή του νίκησε τον θάνατο και έδειξε την αληθινή ζωή. Ενώ ο Χριστός τραβάει από τους τάφους τους πρωτόπλαστους και οι ίδιοι με την σειρά τους κερδίζουν την πραγματική ζωή

## Η Μεταμόρφωση του Σωτήρος



*Η Μεταμόρφωση του Θεανθρώπου έγινε στο όρος Θαβώρ. Οι ακτίνες αναπαριστούν το Άκτιστο Φως που πηγάζει από τον Θεό. Οι μαθητές του δεν μπορούσαν να αντέξουν το φως, γιατί δεν είχαν ακόμα βαπτιστεί στο Άγιο Πνεύμα.*

# Φύση του φωτός

*Επιμέλεια: Παπάζογλου Αντώνης*



Από πολύ παλιά, στους αρχαιότατους χρόνους, φιλόσοφοι και φυσιοδίφες προσπαθούσαν να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τη «φύση» του φωτός. Για πολλά χρόνια ήταν αντικείμενο μακρόπνοων συζητήσεων, διαφωνιών, επιχειρημάτων και αντεπιχειρημάτων.

Το φως ήταν και είναι μια βασική αιτία της ύπαρξης ζωής στον πλανήτη μας. Ας μην ξεχνάμε ότι τα φυτά, με τη φωτοσύνθεση, μετατρέπουν την ενέργεια που παρέχει το φως του Ήλιου σε χημική ενέργεια, την οποία χρησιμοποιούν στη συνέχεια για την ανάπτυξή τους. Το φως είναι αυτό που κάνει ορατά τα αντικείμενα που βρίσκονται στον πλανήτη μας, τη Γη, και στο Σύμπαν. Με τη βοήθεια του φωτός «επικοινωνούμε» με τα άστρα και τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος αντλώντας χιλιάδες πληροφορίες για τη σύστασή τους (φασματοσκοπική μέθοδος).

Πρώτοι οι αρχαίοι Έλληνες είχαν αντιληφθεί και διατυπώσει αυτό που εμείς σήμερα ονομάζουμε «σωματιδιακή φύση» του φωτός. Πίστευαν δηλαδή ότι το φως που εκπέμπει ο Ήλιος, αλλά και κάθε φωτοβολούσα πηγή, αποτελείται από μικρά σωματίδια τα οποία κινούνται με πολύ μεγάλη ταχύτητα και, όταν πέφτουν στο μάτι του παρατηρητή, διεγείρουν το αισθητήριο όργανο της όρασης.

Σ' αυτή ακριβώς τη σκέψη, δηλαδή τη σωματιδιακή φύση του φωτός, στηρίχτηκε, πολύ μεταγενέστερα, ο Newton (Νεύτωνας), για να διατυπώσει, με βάση τις αρχές της διατήρησης της ενέργειας και της ορμής, το νόμο της ανάκλασης του φωτός, δηλαδή:

γωνία πρόσπτωσης ( $\pi$ ) = γωνία ανάκλασης ( $\alpha$ )

Δύο σημαντικά φαινόμενα, η περίθλαση και η συμβολή του φωτός, απασχόλησαν τους φυσικούς Christian Huygens (Κρίστιαν Χούχενς, 1629-1695) και Tomas Young (Τόμας Γιανγκ, 1773-1829) το 1670 και 1803 αντίστοιχα. Οι Huygens και Young, μέσα από πειραματικές διαδικασίες πάνω στα φαινόμενα αυτά, απέδειξαν ότι το φως έχει κυματική φύση και συγκεκριμένα ότι είναι εγκάρσια κύματα.

Ο Αριστοτέλης αναφέρει: Ο Εμπεδοκλής ... έλεγε ότι το φως, όντας κάτι το σωματιδιακό, που απορρέει από το φωτίζον σώμα, φθάνει πρώτα στο μεταξύ της Γης και τον ουρανού χώρο και ύστερα σε μας. Μας διαφεύγει όμως η κίνηση τον αυτή λόγω της ταχύτητάς του.

Ο άνθρωπος λάτρεψε από τα πανάρχαια χρόνια τον Ήλιο ως τον υπέρτατο θεό όχι μόνον για τη θερμότητά του, αλλά κυρίως για το φως του. Ο Ήλιος ήταν ο ζωοδότης και φωτοδότης θεός. Άλλωστε μέχρι την ανακάλυψη της φωτιάς το άπλετο φως του Ήλιου, καθώς και το αμυδρό φως της Σελήνης, ήταν ο μοναδικός τρόπος φωτισμού στη Γη.

Όλοι οι αρχαίοι λαοί λάτρευαν τον φωτοδότη και ζωοδότη Ήλιο. Ήταν ο Ούτου των Σουμερίων, ο Σαμάς των Ακκαδίων, ο Ελ των Φοινίκων και των Χαναναίων, ο Μολώχ των Αμμωνιτών, ο Χιμώχ των Μωαβιτών, ο Αμμων-Ρα των Αιγυπτίων, ο Μίθρα των Περσών, ο Σούρυα των Ινδών, ο Φοίβος-Ήλιος για τους αρχαίους Έλληνες. Επόμενο ήταν, λοιπόν, όλοι οι αρχαίοι λαοί να καθιερώσουν προς τιμήν του Ήλιου τις λαμπρότερες γιορτές τους, ιδιαιτέρως στις ισημερίες και τα ηλιοστάσια, αυτά τα τέσσερα χαρακτηριστικά σημεία της φαινόμενης τροχιάς του Ήλιου, που υποδήλωναν και υποδηλώνουν το πέραςμα από τη μια εποχή στην άλλη.

Το φως ανέκαθεν προκαλούσε το ενδιαφέρον των φιλοσόφων, των καλλιτεχνών, των ζωγράφων, των ποιητών, των φυσικών, των τεχνολόγων, των φυσιολόγων και των αστρονόμων. Εξάλλου, οι τελευταίες λέξεις του ποιητή, συγγραφέα, δραματουργού, φιλοσόφου και επιστήμονα Γιόχαν Βόλφγκανγκ φον Γκαίτε (1749-1832) ήταν: «Φως, περισσότερο φως!» (Mehr Licht!). Και εδώ σημειώνω μια σημαντική λεπτομέρεια. Αυτός ο γίγαντας του ευρωπαϊκού και παγκόσμιου πνεύματος θεωρούσε τον εαυτό περισσότερο επιστήμονα από οτιδήποτε άλλο και ήθελε να τον θυμούνται οι μεταγενέστεροι για τη συμβολή του στη Θεωρία Χρωμάτων και την Οπτική.

# Αντικατοπτρισμός

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία



### Πώς δημιουργείται ο αντικατοπτρισμός;

Πολλές φορές όταν βρισκόμαστε στο δρόμο τις καλοκαιρινές μέρες, όπου οι θερμοκρασίες είναι υψηλές, γίνεται αντιληπτό το φαινόμενο του αντικατοπτρισμού. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται συνήθως με τη μορφή μιας επιφάνειας νερού πάνω στο οδόστρωμα, σε μεγάλη απόσταση από εμάς, το οποίο εξαφανίζεται όσο πλησιάζουμε. Πως όμως σχηματίζεται το φαινόμενο του αντικατοπτρισμού;

Ο αντικατοπτρισμός είναι αποτέλεσμα της διάθλασης και του κατοπτρισμού του φωτός σε στρώματα αέρα με διαφορετικές πυκνότητες. Όταν μια ηλιακή ακτίνα πέσει πάνω σε στρώματα αέρα με διαφορετικές πυκνότητες, μέσα στην ατμόσφαιρα, τότε η ακτίνα κυρτώνει κατά τη μετάβασή της από το ένα στρώμα στο άλλο, δηλαδή αλλάζει κατεύθυνση.

Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται διάθλαση. Το ανθρώπινο μάτι όμως, ή μάλλον ο εγκέφαλος, δεν αντιλαμβάνεται την αλλαγή αυτή. Στον παρατηρητή αυτές οι ακτίνες φαίνονται ευθύγραμμες.

Κατά την υπερβολική θέρμανση του εδάφους δημιουργείται ένα θερμό στρώμα αέρα πάνω από αυτό. Ο κρύος αέρας είναι πυκνότερος από το θερμό αέρα και, ως εκ τούτου, έχει μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης. Αν ο αέρας κοντά στο έδαφος είναι θερμότερος από ότι πιο ψηλά, η ακτίνα φωτός κάμπτεται σταδιακά προς τα πάνω, με αποτέλεσμα τελικά να αντανακλάται πλήρως ακριβώς πάνω από το έδαφος.



Αυτές οι συνθήκες έχουν ως συνέπεια να μετατοπίζονται προς τα κάτω αντικείμενα που βρίσκονται μακριά. Ο γαλάζιος ουρανός μπορεί με τον οπτικό του μετατοπισμό να εμφανίζεται στην άσφαλτο σα νερό που μόλις πλησιάσεις εξαφανίζεται.

Πηγή : [https://www.g-physics.com/2015/01/blog-post\\_9.html](https://www.g-physics.com/2015/01/blog-post_9.html)

## Δροσουλίτες: Το μεταφυσικό φαινόμενο της Κρήτης



Οι Δροσουλίτες είναι ένα γνωστό οπτικό φαινόμενο που παρατηρείται γύρω από το μεσαιωνικό κάστρο Φραγκοκάστελλο περίπου 12 χιλιόμετρα ανατολικά της Χώρας Σφακίων, στο νομό Χανίων.

Το φαινόμενο, στο οποίο πολλοί αποδίδουν μεταφυσικές ιδιότητες, παρατηρείται σχεδόν κάθε χρόνο μεταξύ Μαΐου και Ιουνίου τις πρωινές ώρες. Το όνομα του έχει να κάνει με την εμφάνισή του φαινομένου μαζί με την πρωινή δροσιά.

Όσοι το έχουν παρατηρήσει μιλάνε για κινούμενες σκιές που παρατηρούνται στο Φραγκοκάστελλο αλλά και τις γύρω περιοχές.

Η τοπική παράδοση συνδέει τις Δροσουλίτες με τη φονική μάχη που διεξήχθη στη ίδια περιοχή τον Μάιο του 1828 ανάμεσα στους εξεγερμένους κατοίκους της περιοχής και σε τουρκικό στρατιωτικό σώμα. Οι μαρτυρίες μιλάνε για σκιές που θυμίζουν φιγούρες πολεμιστών που κινούνται από το μοναστήρι του Αγίου Χαραλάμπου προς το κάστρο.

Μια από τις επικρατέστερες εξηγεί ότι το φαινόμενο οφείλεται σε οφθαλμαπάτη που προκαλείται από την εξάτμιση της πρωινής δροσιάς. Η ομίχλη που δημιουργείται από αυτή την εξάτμιση συχνά δημιουργεί διάφορες φιγούρες που στο γυμνό μάτι μπορούν να εκληφθούν ως ανθρώπινες.

Σύμφωνα με άλλη εξήγηση το φαινόμενο οφείλεται σε αντικατοπτρισμό εικόνων από τις βόρειες ακτές της Αφρικής. Συνεπώς οι σκιές των ιππέων που παρατηρούνται δεν είναι παρά αντικατοπτρισμός ανθρώπων της ερήμου.

Πηγή:[eradio](#)

# Φάτα Μοργκάννα

(Νίκος Καββαδίας)  
(απόσπασμα)

.....

Πούθ' έρχεσαι; Απ' τη Βαβυλώνα.  
Πού πας; Στο μάτι του κυκλώνα.  
Ποιαν αγαπάς; Κάποια τσιγγάνα.  
Πώς τη λένε; Φάτα Μοργκάννα.



Η ονομασία Φάτα-Μοργκάννα αποτελεί εξιταλισμένη απόδοση του μεσαιωνικού αγγλικού ονόματος Μόργκαν ή Μοργκάννα λε Φέι, της μάγισσας και ετεροθαλούς αδελφής του Βασιλιά Αρθούρου, των θρύλων του κύκλου του Αρθούρου.

Ο όρος χρησιμοποιείται στη σικελική παράδοση για να υποδηλώσει ένα ιδιαίτερο είδος διπλού αντικατοπτρισμού, ένα οπτικό φαινόμενο, που οφείλεται σε θερμοκρασιακή αναστροφή, όπου εκεί βρίσκεται το φανταστικό παλάτι της Φάτα Μοργκάννα.

Τα αντικείμενα στον ορίζοντα, όπως νησιά, κρημνοί, πλοία ή παγόβουνα, εμφανίζονται σύνθετα, δηλαδή δύο είδωλα ίδιου αντικειμένου ενωμένα αντίστροφα κατά κορυφή..



Πηγή: <https://parallaximag.gr/life/fata-morgkana-10-pragmata-pou-prepei-na-ksereis-gia-to-idiaitero-fainomeno>

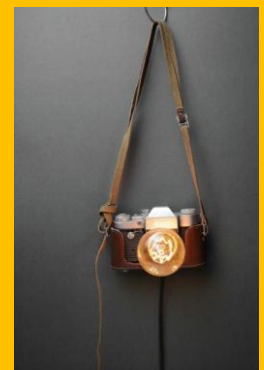
# Φωτογραφία

**Επιμέλεια: Μαυρογιάννη Μαρία**



Με τον όρο φωτογραφία αναφερόμαστε στην τέχνη και στην επιστήμη της δημιουργίας οπτικών εικόνων μέσω της αποτύπωσης του φωτός, με χρήση κατάλληλων συσκευών (φωτογραφικές μηχανές). Ετυμολογικά, η λέξη φωτογραφία είναι σύνθετη και προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις -φως και -γραφή.

Η φωτογραφία, πέρα από την τεχνολογική της διάσταση, αναγνωρίζεται ως ένα από τα ευρύτερα διαδεδομένα μέσα επικοινωνίας του 20ού αιώνα καθώς και ως μία μορφή τέχνης συγγενική με τη ζωγραφική.



Η φωτογραφία θα μπορούσε θεωρητικά να χωριστεί σε δυο κατηγορίες:

- *Εφαρμοσμένη Φωτογραφία*
- *Καλλιτεχνική Φωτογραφία*

Η πρώτη περιλαμβάνει πολλά γνωστά και απολύτως χρήσιμα είδη: φωτογραφία γάμου, διαβατηρίου, μόδας, διαφημιστική, κάλυψη εκδηλώσεων, ρεπορτάζ, ταξιδιωτική κ.λπ. – καμία σχέση βέβαια το ένα είδος με το άλλο! Διαφορετικές οι τεχνικές απαιτήσεις, ο εξοπλισμός και η σχέση τους με την καλλιτεχνική (γιατί τα όρια είναι πάντα σχετικά...). Να αναφέρουμε για παράδειγμα ότι μεγάλοι σύγχρονοι φωτογράφοι κινήθηκαν με ταλέντο ανάμεσα στη διαφημιστική φωτογραφία (βιοπορισμός) και την καλλιτεχνική και ο τρόπος προσέγγισης τους δεν ήταν διαφορετικός – παρόλο που άλλο στόχο είχε η μια δουλειά τους και διαφορετικό η άλλη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο Man Ray.



*Man Ray: Lampshade, 13/7/1920 – πηγή: [Wikipedia](#)*

**Η δεύτερη** περιλαμβάνει διάφορα είδη που κι αυτά δεν έχουν και πολλά κοινά μεταξύ τους – εκτός από το ότι τα αντιμετωπίζουμε ως τέχνη!

Εδώ σταματάει η εφαρμογή, η δουλειά και η σκοπιμότητα και μένει μόνο η ανάγκη μας για πνευματική ανάταση, συγκίνηση, περισυλλογή ή αισθητική ευχαρίστηση.

**Παραδείγματα:** Η φωτογραφία ως εννοιολογική τέχνη, η κλασική φωτογραφία δρόμου, η εικαστική (πικτοριαλιστική) προσέγγιση, η “καθαρή” (straight) φωτογραφία, η φωτογραφία στα πλαίσια του dada και του σουρεαλισμού, η προσέγγιση της νέας αντικειμενικότητας, το καλλιτεχνικό ντοκουμέντο κ.ά.

Οι επαγγελματίες της εφαρμοσμένης φωτογραφίας διακρίνονται συνήθως από το ότι ακολουθούν κάποιους φωτογραφικές λύσεις (“κλασικούς κανόνες”) που παράγουν εντυπωσιακά, αλλά προβλέψιμα στην τεχνική κι αισθητική αποτελέσματα, ενώ οι ερασιτέχνες ή “επαγγελματίες” της φωτογραφίας τέχνης ψάχνουν για το διαφορετικό και την προσωπική έκφραση.

**Γιατί είναι τέχνη ή μάλλον... γιατί θα μπορούσε μια φωτογραφία να είναι τέχνη;**

Η φωτογραφία είναι προσωπική δημιουργία. Είναι έκφραση. Έχει τη δική της γλώσσα, κώδικα, παραδοχές, αλληλεπιδράσεις με εξωτερικούς παράγοντες, εκφραστικά εργαλεία, τεχνικά μέσα, δυνατότητες και περιορισμούς.

Η φωτογραφία είναι κοινωνική δημιουργία. Έκφραση της εποχής, των οικονομικο-κοινωνικών συνθηκών, των πολέμων, των αισθητικών προτιμήσεων, των εξελίξεων που κανένα πολίτη ενός τόπου δεν αφήνουν ανεπηρέαστο...

Αλληλεπιδρά με τις άλλες τέχνες, τα αισθητικά ρεύματα, τις πολιτιστικές αξίες, επηρεάζεται από τις τεχνικές εξελίξεις (όπως όλες οι τέχνες! και περισσότερο αυτή...) και προπάντων συγκινεί!

Μπορεί να συγκινήσει (το είπαμε αυτό;) να δημιουργήσει διάφορα συναισθήματα, σκέψεις, να προτείνει δράσεις ή να αποτρέψει, να αλλάξει συνειδήσεις ή απλά να φέρει μπροστά μας όμορφες εικόνες που θα μας ευχαριστήσουν καθαρά αισθητικά. Μπορεί απλά να μας αφήσει αδιάφορους – αλλά κάθε έργο τέχνης μπορεί να το κάνει αυτό!

Όποιος κι αν είναι ο ορισμός, λοιπόν, που θα δώσει κάποιος για την τέχνη, η φωτογραφία τον καλύπτει, ξεκινώντας από τη δυνατότητα να συγκινήσει αισθητικά και συναισθηματικά ή να παράγει ενδιαφέροντα νοητικά έργα, όπως θέλουν αρκετοί σύγχρονοι δημιουργοί.

- Δημιουργεί (όχι τόσο συχνά πια) έργα με υλική υπόσταση – τυπωμένες φωτογραφίες και κάποια από αυτά έχουν διαχρονική αξία. Φυλάσσονται προσεκτικά, γράφονται αναλύσεις και κριτικές, έχουν εμπορική αξία.
- Απαιτεί σπουδές (σε όλες τις τέχνες όμως υπάρχουν σπουδαίοι αυτοδίδακτοι δημιουργοί), μελέτη, προσωπική εργασία, επιμονή, ταλέντο, λάθη, πειραματισμούς, επιρροές, χρόνο – χρόνια προσωπικής καλλιτεχνικής εξέλιξης και τύχη – να σε αναγνωρίσουν πριν πεθάνεις...

Οι φωτογράφοι δημιουργούν αισθητικές προτάσεις, προσωπική θεματολογία, χρησιμοποιούν συγκεκριμένες τεχνικές και εργαλεία.

Στα πρώτα χρόνια της φωτογραφίας πολλοί έλεγαν ότι δεν μπορεί να είναι τέχνη από τη στιγμή που είναι απλή μηχανική αναπαράσταση της πραγματικότητας. Σύντομα όμως ο πλούτος σε θεματολογία και αισθητικές προσεγγίσεις ξεκαθάρισαν το θέμα!

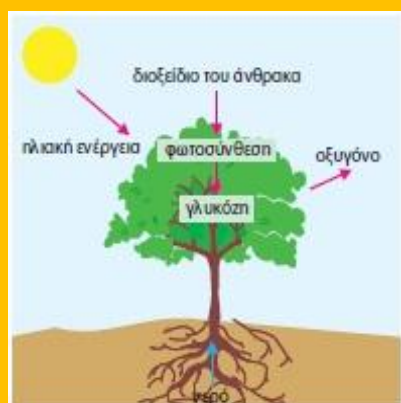
Πηγή: <https://www.nexusmedia.gr/photography-as-an-art-form/>

# ΦΩΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ- ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

**Επιμέλεια: Τσιρακάκη Άννα- Μαρία**

Το ηλιακό φως αποτελεί πηγή ζωής για τον πλανήτη μας. Χωρίς αυτό η Γη θα ήταν άλλος ένας έρημος και παγωμένος πλανήτης που θα την έκανε δύσκολα κατοικήσιμη. Με την βοήθεια του φωτός τα φυτά εξασφαλίζουν την τροφή τους και την παραγωγή οξυγόνου που στη συνέχεια απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα.

**ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ:** Αναβολική διαδικασία κατά την οποία γίνεται η σύνθεση οργανικών ενώσεων από ανόργανες με ενέργεια που προέρχεται από το ηλιακό φως.



Η χημική αντίδραση της φωτοσύνθεσης είναι:



Τα φυτά πραγματοποιούν αυτή τη διαδικασία με ειδικά ένζυμα και άλλα μόρια όπως η χλωροφύλλη, που βρίσκονται στους χλωροπλάστες των φωτοσυνθετικών κυττάρων.

Η φωτοσύνθεση είναι πολύ σημαντική όχι μόνο για τα φυτά αλλά για ολόκληρο το οικοσύστημα καθώς ανακυκλώνει το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και μειώνει τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα. Όμως τη νύχτα κάνουν την αντίστροφη διαδικασία. Αιχμαλωτίζουν οξυγόνο από την ατμόσφαιρα και απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα. Για αυτό το λόγο οι γιατροί συστήνουν να μην έχεις φυτά στο υπνοδωμάτιο σου, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο από ασφυξία.

**Το ξέρατε ότι υπάρχει ένα λουλούδι που είναι πάντα στραμμένο προς τον ήλιο:**



Οι ηλιάνθοι ή αλλιώς ηλιοτρόπια πήραν την ονομασία τους λόγω της χαρακτηριστικής τους ιδιότητας να αναπτύσσονται ακολουθώντας την πορεία του Ηλίου, ενώ τη νύχτα να στρέφονται αργά προς την ανατολή,

περιμένοντας το επόμενο ξημέρωμα.

Το ηλιοτρόπιο έχει διάφορους συμβολισμούς. Για κάποιους είναι σύμβολο πίστης και μάλιστα της πίστης που συνοδεύεται από θαυμασμό και ίσως φτάνει στην υπερβολή. Επειδή μοιάζουν με τον ήλιο, οι ηλίανθοι συμβολίζουν επίσης τη λάμψη, τη ζεστασιά, αλλά και την ευτυχία. Αποτελούν εξαιρετική επιλογή αν θες να εντυπωσιάσεις με την απλότητά σου.

Οι ερευνητές διαπίστωσαν επίσης ότι υπάρχουν δύο μηχανισμοί ανάπτυξης στα ηλιοτρόπια. Ο πρώτος, ο οποίος βασίζεται στο διαθέσιμο φως, θέτει ένα βασικό ρυθμό ανάπτυξης του φυτού. Ο δεύτερος, που ελέγχεται από τον κίρκαδικό ρυθμό και επηρεάζεται από την κατεύθυνση του φωτός, προκαλεί το μίσχο του φυτού να αναπτύσσεται περισσότερο από τη μία πλευρά, ώστε το φυτό να κινείται από τα ανατολικά προς τα δυτικά κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Πηγή: <https://www.youtube.com/watch?v=srJHrxbEjGE&t=2s>

## Μύθος του Ηλιοτρόπιου

Οι αρχαίοι δημιούργησαν για το συγκεκριμένο λουλούδι όχι απλά μύθο αλλά τηλενουβέλα ολόκληρη (τύφλα να έχει η Μιλάγκρος η ατίθαση)

Σύμφωνα με την μυθολογία, ο Ήλιος ήταν ερωτευμένος με την Ωκεανίδα Νύμφη, Κλυτία. Τον έρωτα αυτό αποφάσισε να καταστρέψει η Αφροδίτη θέλοντας να πάρει εκδίκηση. Η θεά είχε εξοργιστεί, επειδή ο Ήλιος φανέρωσε την κρυφή ερωτική σχέση της με τον Άρη.

Τον καταράστηκε, λοιπόν, να ερωτευτεί παράφορα την Λευκοθή, κόρη του βασιλιά της Περσίας Όρχαμου και της Ευρυνόμης.

Επειδή ήταν πάρα πολύ όμορφη, ο ήλιος έριχνε τις ακτίνες του μόνο πάνω της.

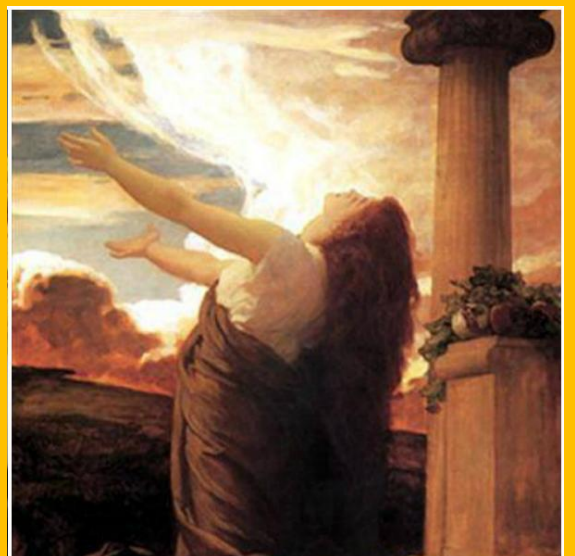
Ανέτειλε κάθε πρωί νωρίτερα και έδυε αργότερα, ώστε να μπορεί να τη θαυμάσει.

Κάποια στιγμή θέλησε να την πλησιάσει και για να μπει στο διαμέρισμά της, πήρε τη μορφή της μητέρας της.

Κατάφερε να διώξει τις σκλάβες και να μείνει μόνος μαζί της, με τα εξής λόγια: <<Φύγετε τώρα γιατί έχω κάποιο μυστικό να ανακοινώσω στην κυρά σας>>.

Τότε αποκάλυψε στη Λευκοθή την ταυτότητα και τις προθέσεις του: <<Εγώ είμαι αυτός που σας βλέπει όλους και φωτίζει το Σύμπαν, είμαι το φως του κόσμου και σε αγαπώ>>.

Ακούγοντας αυτά τα λόγια η Λευκοθή τρομοκρατήθηκε.



Ο Ήλιος χωρίς να χάσει καιρό πήρε την πραγματική του μορφή και απέκτησε τη συνηθισμένη λαμπρότητα του.

Τότε η νεαρή κοπέλα τον ερωτεύτηκε παράφορα.

Η πρώην ερωμένη του Ήλιου, η Κλυτία, ζήλειψε την ευτυχία τους.

Πληροφόρησε τον βασιλιά Όρχαμο για τα καμώματα της κόρης του και εκείνος την τιμώρησε.

Την έθαψε ζωντανή και ζήτησε να τη σκεπάσουν με ένα λόφο άμμου.

Ο Ήλιος προσπάθησε να σώσει τη Λευκοθή, αλλά ήταν πολύ αργά. Η κοπέλα είχε πεθάνει από ασφυξία.

Για να τιμήσει τη μνήμη της, την περιέχυσε με αμβροσία και πότησε τη γη γύρω της λέγοντας: <<Θα κάνω τουλάχιστον ό,τι χρειάζεται για να ανέβεις στον ουρανό>>.

Αμέσως το κορμί της Λευκοθής έβγαλε ρίζες και έγινε δέντρο που παράγει λιβάνι.

Από εκείνη τη μέρα ο Ήλιος διέκοψε κάθε επαφή με την Κλυτία και την περιφρονούσε.

Η απελπισία της την οδήγησε σε θανάσιμο μαρασμό.

Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να ριζώσει στην γη και να μετατραπεί σε ένα φυτό με κίτρινο χρώμα.



Πρόκειται για το Ηλιοτρόπιο, το λουλούδι που στρέφεται στην μεριά του ηλίου και μαρτυρά τον έρωτα της Κλυτίας προς τον θεό.

Λέγεται πως το ηλιοτρόπιο όταν βρεθεί κοντά σε δέντρα που παράγουν λιβάνι τα μαραίνει και μαραίνεται και το ίδιο αμέσως μετά...

Αποτέλεσμα:

- 2 νεκρές
- 1 ερωτικά απογοητευμένος

## Το Ηλιοτρόπιο

Ευγένιος Τριβιζάς

Μια φορά κι έναν καιρό...

Ήταν κάποτε ένα λιβάδι γεμάτο ηλιοτρόπια. Κι όλα αυτά τα ηλιοτρόπια κοιτούσαν ολημερίς με θαυμασμό τον ήλιο. Όταν ο ήλιος ήταν από κει, γύριζαν από κει. Όταν ο ήλιος ήταν από δω, γυρνούσαν από δω. Εκτός από ένα.

Ένα μόνο ηλιοτρόπιο από όλα τα ηλιοτρόπια του κάμπου δεν κοίταζε τον ήλιο. Όταν ο ήλιος ήταν από δω, το ηλιοτρόπιο αυτό κοιτούσε από κει. Όταν ο ήλιος ήταν



από κει, το ηλιοτρόπιο κοιτούσε από δω

“Μα γιατί δεν κοιτάς κι εσύ τον ήλιο τον ακριβοθώρητο όπως εμείς;” ρωτούσαν τ’ άλλα ηλιοτρόπια απορημένα.

“Και γιατί να τον κοιτάω;”

“Επειδή είναι χρυσός. Επειδή λάμπει κι ανασαίνει φως”.

“Έ και λοιπόν; Χαρά στο πράγμα! Ανασαίνει φως και κάτι έγινε”

“Τι θες να πεις; Δεν σ’ αρέσει δηλαδή;”

“Καλός είναι δεν λέω, αλλά όχι και να τον θαυμάζει κανείς από το πρωί ίσαμε το βράδυ. Αλήθεια, δεν μπορώ να καταλάβω τι του βρίσκετε και τον κοιτάτε σαν χαζά, μέρα μπαίνει μέρα βγαίνει”.

“Δεν είναι στα καλά του, σκέφτονταν τα ηλιοτρόπια “Ακούς εκεί, να μη θέλει να κοιτάξει τον ήλιο;”

Και περνούσαν οι μέρες. Και όλα τα ηλιοτρόπια κοιτούσανε τον ήλιο, εκτός από κείνο το ηλιοτρόπιο το ένα, που κοιτούσε πάντα από την αντίθετη μεριά.

“Δε μου λες; Γιατί δεν με κοιτάς;” το ρωτάει μια μέρα ο ήλιος

“Άσε με ήσυχο” είπε το ηλιοτρόπιο

“Πες μου, γιατί δε με κοιτάς;” ξαναρωτάει ο ήλιος.

“Θέλεις αλήθεια να σου πω;”

“Ναι”

“Επειδή... θέλω να βγαίνεις μόνο για μένα. Μόνο για μένα να γελάς. Να λάμπεις μόνο για μένα. Εμένα μόνο να ζεσταίνεις” είπε το ηλιοτρόπιο. “Αν έβγαινες μόνο για μένα, τότε ναι θα σε κοιτούσα”

“Μα δεν γίνεται αυτό” αποκρίθηκε ο ήλιος. “Δεν γίνεται να βγαίνω μόνο για σένα, να γελάω μόνο για σένα, εσένα μόνο να ζεσταίνω. Δεν γίνεται”

“Τότε κι εγώ δεν θα σε κοιτάω”

“Μα πρέπει μικρό ηλιοτρόπιο. Θα μαραθείς, αν δε με κοιτάς”

“Και τι σε νοιάζει εσένα αν μαραθώ. Παράτα με” είπε το ηλιοτρόπιο. Δεν μίλησε ο ήλιος. Και το ηλιοτρόπιο κοιτούσε με πείσμα από την άλλη τη μεριά. Και περνούσαν οι μέρες και άρχισε να χλομιάζει το ηλιοτρόπιο.



“Είδατε;” ψιθύρισαν τ’ άλλα ηλιοτρόπια μεταξύ τους “Δεν κοιτάζει τον ήλιο και ορίστε.. Ιδού τα αποτελέσματα. Δεν το βλέπω καθόλου καλά. Να το θυμηθείτε ότι έτσι που πάει αργά ή γρήγορα θα μαραθεί”.

Είχε δίκιο. Κάθε μέρα που περνούσε το ηλιοτρόπιο γινόταν όλο και πιο χλωμό, ο μίσχος στα πέταλά του μαραινόταν, αλλά ούτε που γύριζε να κοιτάξει τον βασιλιά τον ήλιο.

Παραξενευμένα τα ηλιοτρόπια, το άκουγαν να μιλάει μόνο του. “Φύγε” έλεγε  
“δε θέλω να σε βλέπω. Φύγε”

Όσπου ένα βράδυ, το τελευταίο κείνο βράδυ, όταν όλα τ’ άλλα ηλιοτρόπια είχαν αποκοιμηθεί, μέσα στη νύχτα, μέσα στη σιωπή, πρόβαλε ο ήλιος. Πρώτη φορά έβγαινε το βράδυ. Δεν είχε ξαναγίνει κάτι τέτοιο. Βγήκε κι έδιωξε το σκοτάδι και πλημμύρισε μ’ ένα χρυσαφένιο φως, μαγευτικό φως τ’ όνειρό του.

“Ηρθες;” είπε το ηλιοτρόπιο.

“Ηρθα” είπε ο ήλιος

“Μόνο για μένα;”

“Μόνο για σένα” αποκρίθηκε ο ήλιος “Ελα”.



Ένιωσε ανάλαφρο το ηλιοτρόπιο, τόσο ανάλαφρο σαν να μη το έδενε η ρίζα του στο χώμα. Λες κι έγιναν φτερά τα φύλλα του, αφέθηκε ν’ ανεβαίνει.. Κι ανέβαινε, όλο ανέβαινε.. Ήταν τόσο μαγευτικός ο ουρανός, τόσο φωτεινός, δεν γίνεται πιο φωτεινός.. Κι έφτασε κοντά στον ήλιο. Κι από κει ψηλά είδε όλες τις θάλασσες, κι όλα τα λιβάδια, είδε λίμνες, είδε λειμώνες, είδε δάση, είδε ροδώνες και χώρες μαγικές και κόρφους μυστικούς και νησιά που ταξιδεύανε στο κύμα και πράσινα ποτάμια που στραφτάριζαν κι ολόλευκα πουλιά πάνω από τα βουνά τ’ ασημένια.

“Ελα κοντά μου” είπε ο ήλιος. Το ηλιοτρόπιο πήγε κοντά.

“Πιο κοντά” είπε ο ήλιος. Το ηλιοτρόπιο πήγε πιο κοντά.

“Κοίτα με” είπε ο ήλιος “Κοίτα με ηλιοτρόπιο” Το ηλιοτρόπιο τον κοίταξε.

“Εσένα μόνο” είπε ο ήλιος, και το άγγιξε με την ανάσα του.

Κι ένιωσε την ανάσα εκείνη να το καίει σαν πυρετός, σαν φλόγα να το αγκαλιάζει, σαν αστραπή θαμπωτική να το πονά κι ήταν όλα ένα χρυσάφι μέσα του, ολόγυρά του. Φλόγα θαμπωτική ο ουρανός από άκρη σε άκρη. Κι ένιωσε τα φυλλοκάρδια του ν’ ανοίγουν, να γλιστράνε, να σκορπάν τα σπόρια του, να πέφτουν δάκρυ και βροχή στις θάλασσες του κόσμου κι όπως αγγίζαν τον αφρό, όπως αγγίζαν το κύμα σπίθες ξένες να πηδούν, μυριάδες ηλιοτρόπια να βλασταίνουν στη στιγμή, κύματα κι άλλα κύματα από ηλιοτρόπια



χρυσά, ήλιοι λουλουδένιοι που στραφτάριζαν ολούθε ονειρικά, θάλασσες απέραντες χωρίς αρχή και τέλος.

Είχε συννεφιά τ' άλλο πρωί. Δεν βγήκε τη μέρα εκείνη ο ήλιος. Κατασκότεινος ο ουρανός, λες κι ήταν βουρκωμένος . Το ηλιοτρόπιο έγερνε στο μίσχο του ξερό, καψαλισμένο, δίχως δροσιά, χωρίς πνοή, ανάμεσα στα δροσά ηλιοτρόπια του κάμπου.

“Τα ’θέλε και τα ’πάθε” είπε ένα ηλιοτρόπιο

“Πήγαινε γυρεύοντας” είπε ένα άλλο. Έτσι είπαν.

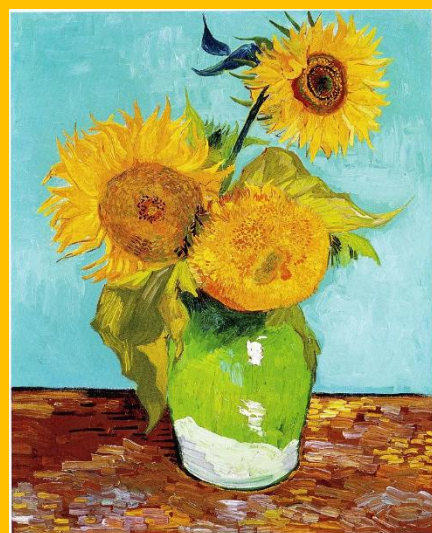
Έτσι είπαν και το λυπήθηκαν. Το λυπήθηκαν επειδή κανένα τους δε μάντεψε, πόσο μεγάλη ήταν η αγάπη του, κανένας δεν έμαθε ποτέ το τελευταίο όνειρό του.

## Ηλιοτρόπια στην Τέχνη

Τα ηλιοτρόπια αποτελούσαν πάντα μια ενδιαφέρουσα θεματολογία στην τέχνη και ειδικά ο Βαν Γκογκ αποτελεί κύριο παράδειγμα.

Τα ηλιοτρόπια ήταν για τον Βαν Γκογκ η αυθεντική ζωή στη φύση.

Το ηλιοτρόπιο, που άλλοτε το αντιμετώπιζε ως διακοσμητικό στοιχείο, είχε περιβληθεί πλέον έναν συμβολικό χαρακτήρα, ένα σύμβολο που αντιπροσώπευε το φως, έγινε το ιδανικό της αυθεντικής ζωής μέσα στη φύση



Μάλιστα κάποιοι ζωγράφοι όπως ο Πολ Γκογκέν επηρεάστηκαν και από τον ίδιο τον Βαν Γκογκ. Ο συγκεκριμένος εντυπωσιάστηκε ιδιαίτερα από τα λάδια, ιδιαίτερα τις μελέτες του και τις νεκρές φύσεις με τα ηλιοτρόπια, την σχεδόν βελούδινη υφή των σπόρων τους, και την φωτεινή έκρηξη των ανοιγμένων πετάλων τους, σαν φλόγες που χορεύουν.

Για περισσότερους πίνακες δείτε αυτό:

<https://www.youtube.com/watch?v=7a1HyMxTUQw>

## ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

<https://polarpedia.eu/el/%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B7/>

<https://ti-einai.gr/fotosynthesi/>

<https://www.agro24.gr/agrotika/arthra/meleti-apokalyptei-giati-kai-pos-ta-iliotropia-akoloythoun-ton-ilio>

<http://users.uoa.gr/~mpatrin/olotexno/lab/plant/con0/con0002.htm>

<https://mirto202.weebly.com/>

<https://www.kosmonea.gr/%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B5-%CF%84%CE%B9-%CF%83%CF%85%CE%BC%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AF%CE%B6%CE%BF%CF%85%CE%BD/>

<https://www.kosmonea.gr/%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CE%BC%CE%AC%CE%B8%CE%B5-%CF%84%CE%B9-%CF%83%CF%85%CE%BC%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AF%CE%B6%CE%BF%CF%85%CE%BD/>

<https://everydaygirlsblogging.wordpress.com/2018/02/14/%CF%83%CE%BF%CF%85-%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%BB%CE%B5-%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B9-%CE%B1%CE%BA%CF%81%CE%B9%CE%B2%CF%8E%CF%82-%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1/>

<https://everydaygirlsblogging.wordpress.com/2018/02/14/%CF%83%CE%BF%CF%85-%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%BB%CE%B5-%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B9-%CE%B1%CE%BA%CF%81%CE%B9%CE%B2%CF%8E%CF%82-%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1/>

<https://everydaygirlsblogging.wordpress.com/2018/02/14/%CF%83%CE%BF%CF%85-%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%BB%CE%B5-%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B9-%CE%B1%CE%BA%CF%81%CE%B9%CE%B2%CF%8E%CF%82-%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1/>

<https://everydaygirlsblogging.wordpress.com/2018/02/14/%CF%83%CE%BF%CF%85-%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%BB%CE%B5-%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B9-%CE%B1%CE%BA%CF%81%CE%B9%CE%B2%CF%8E%CF%82-%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1/>

<https://everydaygirlsblogging.wordpress.com/2018/02/14/%CF%83%CE%BF%CF%85-%CE%AD%CF%83%CF%84%CE%B5%CE%B9%CE%BB%CE%B5-%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B9-%CE%B1%CE%BA%CF%81%CE%B9%CE%B2%CF%8E%CF%82-%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1/>

[https://www.ksipnistere.com/2021/10/blog-post\\_8807.html](https://www.ksipnistere.com/2021/10/blog-post_8807.html) (για μια πιο χιουμοριστική αφήγηση της ιστορίας)

<https://www.eduportal.gr/iliotropio-triviza/>

<http://10dim->

[elefs.att.sch.gr/autosch/joomla2524/index.php/el/?option=com\\_content&view=article&id=52:iliotropio-triviza&catid=51&Itemid=109&lang=el](http://10dim-elefs.att.sch.gr/autosch/joomla2524/index.php/el/?option=com_content&view=article&id=52:iliotropio-triviza&catid=51&Itemid=109&lang=el)

<https://www.iefimerida.gr/stories/i-emmoni-toy-ban-gkogk-me-ta-iliotropia>

<https://www.newmoney.gr/roh/palmos-oikonomias/energeia/pos-gnorizoun-ta-iliotropia-pou-vriskete-o-ilios-vid/>

# Κεραυνός, ο ενεργειακός γίγαντας

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία



Σε όλη τη Γη πέφτουν περίπου 100 κεραυνοί το δευτερόλεπτο. Ο κάθε κεραυνός παράγει τεράστια ισχύ, αλλά η πρακτική αξιοποίηση της είναι αδύνατη εξαιτίας της πολύ μικρής διάρκειας του φαινομένου. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα της ατμόσφαιρας οφείλεται κυρίως στα θετικά και αρνητικά ιόντα που κινούνται μέσα στο ηλεκτρικό της πεδίο. Η αγωγιμότητα του αέρα αυξάνει σε σχέση με το ύψος. Η διαφορά δυναμικού που προκαλεί τον κεραυνό οφείλεται στα (συνήθως) αρνητικά φορτισμένα ιόντα στα σύννεφα και στα θετικά φορτισμένα ιόντα της ξηράς ή της θάλασσας.

Οι ηλεκτρικές εκκενώσεις που παρατηρούνται στην ατμόσφαιρα ονομάζονται κεραυνοί. Ο κεραυνός συνοδεύεται και από άλλα φαινόμενα: Τις αστραπές και τις βροντές. Ο κεραυνός λοιπόν δημιουργούνται κατά τη διάρκεια των καταιγίδων. Οφείλεται στη συγκέντρωση σε διαφορετικές περιοχές θετικών και αρνητικών ηλεκτρικών φορτίων. Έτσι, δημιουργείται ηλεκτρικό πεδίο και όταν η ένταση του φτάσει σε μεγάλη τιμή, ξεσπά ο κεραυνός με διάτρηση του αέρα και δημιουργία σπινθήρα. Κεραυνοί μπορεί να ξεσπάσουν ανάμεσα σε διαφορετικά νέφη, μέσα στο ίδιο νέφος, ανάμεσα σε ένα νέφος και στον αέρα ή από ένα νέφος προς το έδαφος.

Η διαφορά δυναμικού κατά την έκρηξη ενός κεραυνού είναι πολλά εκατομμύρια Volt και η ένταση του ρεύματος δεκάδες χιλιάδες Αμπέρ! Το μήκος ενός κεραυνού φθάνει έως αρκετά χιλιόμετρα και έχει τεθλασμένη ή κυματοειδή μορφή. Το πλάτος του σπινθήρα είναι μικρό και φτάνει το πολύ μερικές δεκάδες εκατοστά.

Η διάρκεια που κρατά ο κεραυνός είναι μικρότερη από ένα δευτερόλεπτο, αλλά θερμοκρασία που αναπτύσσεται είναι 10.000 βαθμοί Κελσίου. Δημιουργεί έντονο ιονισμό των αερίων του αέρα, τα οποία εκπέμπουν φως κατά τη διάρκεια της εκκένωσης (το φαινόμενο της αστραπής). Η υπερβολική θέρμανση του αέρα και η εκτόνωση του δημιουργεί τον δυνατό κρότο που ονομάζουμε βροντή.

Τα ισχυρά ρεύματα του κεραυνού προκαλούν καταστροφές. Μπορούν να ανάψουν φωτιά στο δάσος, να δημιουργήσουν σοβαρή βλάβη στις ηλεκτρικές γραμμές και να καταστρέψουν απροστάτευτες εγκαταστάσεις. Ο κεραυνός που χτυπά άνθρωπο είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει το θάνατο. Κάθε μέρα στον πλανήτη μετρώνται πάνω από 40.000 καταιγίδες οι οποίες δημιουργούν σχεδόν 10.000.000 κεραυνούς!

Επειδή το φως ταξιδεύει πολύ πιο γρήγορα από τον ήχο, μπορούμε να υπολογίσουμε κατά προσέγγιση την απόσταση του σημείου που βρισκόμαστε από το σημείο που εκδηλώθηκε η πτώση κεραυνού. Υπολογισμός της απόστασης από την καταιγίδα.

Κατά τη δημιουργία της αστραπής, η λάμψη και ο ήχος παράγονται ταυτόχρονα. Επειδή όμως η ταχύτητα του φωτός είναι πολύ μεγαλύτερη από την ταχύτητα του ήχου, εμείς βλέπουμε πρώτα το φως και μετά ακούμε τον ήχο, αφού αυτός φτάνει καθυστερημένα στο σημείο που βρισκόμαστε. Εξ' αιτίας αυτού του φαινομένου λοιπόν, μπορούμε πολύ εύκολα να υπολογίσουμε την απόστασή μας από το σημείο εκδήλωσης της αστραπής: Μόλις δούμε τη λάμψη, αρχίζουμε και μετράμε τα δευτερόλεπτα που θα μεσολαβήσουν μέχρι να ακούσουμε τον ήχο (τη βροντή). Η ταχύτητα του ήχου είναι γνωστή και σταθερή, ίση με 344 μέτρα ανά δευτερόλεπτο. Έτσι, εάν μεσολαβήσουν για παράδειγμα 10 δευτερόλεπτα μεταξύ λάμψης και βροντής, τότε η απόστασή μας από το σημείο εκδήλωσης της αστραπής είναι 10 επί 344, δηλαδή 3.440 μέτρα (περίπου 3,5 χιλιόμετρα). Για λόγους ευκολίας και μνήμης μπορούμε να πολλαπλασιάζουμε τα δευτερόλεπτα επί 300, που μας δίνει μια αξιόπιστη προσέγγιση της πραγματικής μας απόστασης από την αστραπή (σε μέτρα).

Εάν μετρήσουμε μερικές συνεχόμενες αστραπές και βροντές σε ένα διάστημα αρκετών λεπτών και παρατηρήσουμε ότι ο χρόνος που μεσολαβεί μέχρι να ακουστεί η βροντή μειώνεται, τότε η καταιγίδα πλησιάζει προς το μέρος μας! Στην αντίθετη περίπτωση απομακρύνεται.

## Μέτρα προστασίας από κεραυνούς

Ο κεραυνός μπορεί να μπει στο σώμα μας από διάφορα σημεία όπως το στόμα ή τα αυτιά. Θα φτάσει στη γη αφού διαπεράσει το νευρικό μας σύστημα με αποτέλεσμα την ανακοπή της λειτουργίας της καρδιάς. Στα σημεία εισόδου και εξόδου μπορεί να εμφανιστούν εγκαύματα, όπως και σε σημεία που βρίσκονται σε άμεση επαφή με διάφορα μεταλλικά αντικείμενα (κέρματα, κλειδιά κ.ά.). Ο κεραυνός είναι επικίνδυνος ακόμα και όταν δεν μας χτυπήσει άμεσα, αλλά απλώς πέσει κάπου κοντά μας.

Στο σπίτι υπάρχουν αγωγοί που μπορούν να μεταφέρουν τον κεραυνό στο εσωτερικό του σπιτιού μας: Η κεραία της τηλεόρασης είναι πιθανός αγωγός,

η υδραυλική και η ηλεκτρική εγκατάσταση επίσης, όπως και τα καλώδια τηλεφώνου.

1. Αποφεύγουμε επαφή με βρύσες και δεν κάνουμε μπάνιο κατά τη διάρκεια της καταιγίδας.
2. Δεν χρησιμοποιούμε το σταθερό τηλέφωνο, αλλά προτιμούμε το κινητό ή το ασύρματο που είναι ακίνδυνα.
3. Δεν μεταχειριζόμαστε ηλεκτρικές συσκευές.
4. Σβήνουμε την τηλεόραση (βγάζουμε και την πρίζα και την κεραία).

**Σε μεγάλο υψόμετρο**

Οι λόφοι και τα βουνά (λόγω ύψους) είναι σημεία επικίνδυνα κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας.

1. Πρέπει να κατεβούμε όσο το δυνατόν σε χαμηλότερο υψόμετρο πριν την καταιγίδα και να βρούμε έναν κλειστό χώρο.
2. Πρέπει να είμαστε μακριά από δένδρα ή άλλα ψηλά αντικείμενα (κολώνες κ.λπ).

**Γενικά**

1. Πρέπει να απαλλαγούμε από μεταλλικά αντικείμενα που ενδεχομένως έχουμε πάνω μας και να τα τοποθετήσουμε σε απόσταση τουλάχιστον 100 μέτρα μακριά μας.
2. Το αυτοκίνητο μας προστατεύει από τους κεραυνούς, αρκεί να έχουμε κλειστές τις πόρτες και τα παράθυρα και να μην ακουμπάμε σε μεταλλικά μέρη του αυτοκινήτου μας.
3. Εάν έχουμε ποδήλατο, απομακρυνόμαστε από αυτό.
4. Πρέπει να κάτσουμε με ενωμένα και λυγισμένα τα πόδια και με το κεφάλι μας να ακουμπά στα γόνατα.
5. Το ρεύμα του κεραυνού δεν μπαίνει αμέσως στο έδαφος αλλά αιωρείται στην επιφάνεια. Γι αυτό πρέπει τα βήματά μας να είναι μικρά και αργά.

## **Αντικεραυνική προστασία και εγκατάσταση αλεξικέραυνου**

Τα προηγούμενα χρόνια δεν πέρναγε συχνά από το μυαλό μας ότι υπάρχει πιθανότητα κρούσης κεραυνού μέσα σε κατοικημένες περιοχές. Η πρόβλεψη λοιπόν για αντικεραυνική προστασία δεν ήταν τόσο διαδεδομένη. Δυστυχώς τα πράγματα άλλαξαν προς το χειρότερο. Τα τελευταία 8 χρόνια έχει καταγραφεί μια αύξηση του φαινομένου κυρίως την περίοδο του χειμώνα κατά 20%. Το ανησυχητικό είναι ότι οι προβλέψεις για το μέλλον από τους επιστήμονες δεν είναι καθόλου ενθαρρυντικές, με τα έντονα και ακραία καιρικά φαινόμενα να είναι όλο και πιο συχνά και όλο και πιο ακραία!

Το 1999 είχαμε το φαινόμενο τις ηλεκτρικής βροχής όπου σε διάστημα μιας ώρας καταγράφηκαν 147 κρούσεις κεραυνών σε σπίτια δίχως αντικεραυνική προστασία, χωρίς εγκατάσταση με αλεξικέραυνο, μόνο στην Αττική. Τα

καιρικά φαινόμενα είναι πλέον πολύ πιο έντονα και με καταστροφικές συνέπειες. Για να αποφύγουμε αυτές τις συνέπειες προχωράμε σε λύσεις αντικεραυνικής προστασίας (εγκατάσταση με αλεξικέραυνο), το κόστος των οποίων είναι μηδαμινό μπροστά στην οικονομική επιβάρυνση και το κόστος που μπορεί να προκύψει από έναν κεραυνό. Τηλεοράσεις, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, ηλεκτρικές συσκευές και συναγερμοί είναι οι πιο ευαίσθητες συσκευές που μπορεί να πληγούν. Υπάρχει κίνδυνος μεγάλος πυρκαγιάς, ειδικά αν έχουμε ξύλινη στέγη χωρίς αλεξικέραυνο.

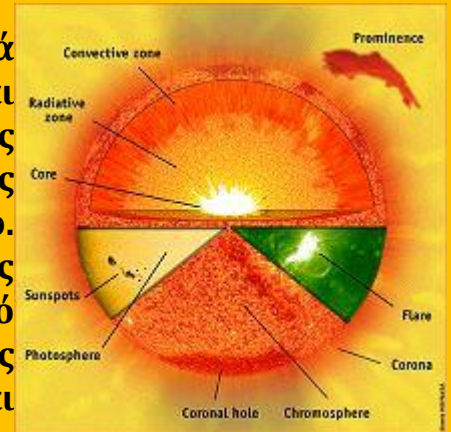
Πυρκαγιά μπορεί να προκληθεί και αν ο κεραυνός προσκρούσει πάνω σε κεραία και οδηγηθεί στις τηλεοράσεις της οικίας. Αλλά η μεγαλύτερη απώλεια είναι ανθρώπινη και όχι τα υλικά αγαθά. Έχει καταγραφεί ότι κάθε χρόνο χάνουν τη ζωή τους από 12 έως 17 άτομα από κεραυνοπληξία. Για να αποφύγουμε όλους αυτούς τους κινδύνους, κάνουμε πράξη την εγκατάσταση αλεξικέραυνου χωρίς δεύτερη σκέψη. Η πρόληψη είναι αρετή! Δεν χρειάζεται να πάθουμε για να μάθουμε...

Πηγή: [fugazigr.wordpress.com](http://fugazigr.wordpress.com)

# Ο Ήλιος και το ηλιακό σύστημα γεννήθηκαν

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία

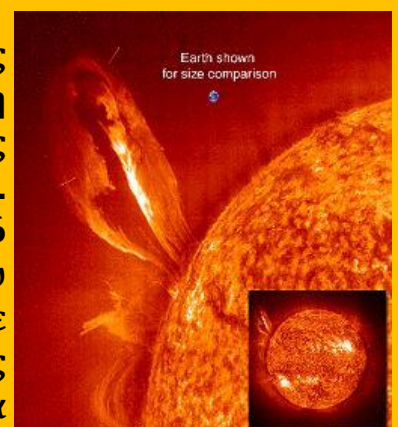
Ο Ήλιος είναι ένα μέσο αστέρι, όμοιο με τα πολλά δισεκατομμύρια αστέρια του Γαλαξία μας. Είναι όμως 250000 φορές πιο κοντά στη Γη από το αμέσως πλησιέστερο αστέρι ...και 100 δισεκατομμύρια φορές λαμπρότερο από οποιοδήποτε άλλο αστέρι στον ουρανό. Τα δύο αυτά γεγονότα τον κάνουν όχι μόνο πηγή ζωής και φωτός για τον πλανήτη μας, αλλά και ένα μοναδικό εργαστήριο στο οποίο μπορούμε να ελέγξουμε διάφορες φυσικές θεωρίες, κάτω από συνθήκες που δεν είναι δυνατόν να πετύχουμε στα επίγεια εργαστήρια



*ΕΙΚΟΝΑ: Τα συστατικά μέρη του Ήλιου.*

Ο Ήλιος και το ηλιακό σύστημα γεννήθηκαν, σύμφωνα με την επικρατέστερη σήμερα θεωρία, πριν από 4.5 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια από ένα περιστρεφόμενο αρχικό νεφέλωμα αερίου και σκόνης. Η κεντρική μεγάλη συμπύκνωση αποτέλεσε τον πρωτο-ήλιο, ενώ από κομμάτια της υπόλοιπης ύλης σχηματίστηκαν οι πρωτο-πλανήτες. Σύμφωνα με την επικρατούσα θεωρία για την εξέλιξη των αστεριών, ο Ήλιος θα μετατραπεί σε έναν κόκκινο γίγαντα σε 5 περίπου δισεκατομμύρια χρόνια και κατόπιν θα καταλήξει σε λευκό νάνο. Η μάζα του Ήλιου, ίση με  $1.99 \times 10^{30}$  kg, αντιπροσωπεύει το 99.86% όλης της μάζας του ηλιακού συστήματος. Ο Ήλιος δεν είναι ένα στερεό σώμα. Είναι μια «περιστρεφόμενη μπάλα» θερμού πλάσματος.

Το κέντρο του είναι ένας ισχυρός θερμοπυρηνικός αντιδραστήρας, ο οποίος βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία και εκπέμπει τεράστιες ποσότητες φωτονίων και σωματιδίων προς όλες τις κατευθύνσεις. Η θερμοκρασία στο κέντρο του είναι τόσο μεγάλη (15.6 εκατομμύρια βαθμοί Κελσίου), που οι πυρήνες του υδρογόνου ενώνονται ανά τέσσερις μετατρέπονται σε πυρήνες ηλίου και σε ενέργεια. Ένα μικρό ποσοστό της ενέργειας αυτής φτάνει στη Γη, είναι όμως παρ' όλα αυτά αρκετό να συντηρεί τη ζωή στον πλανήτη μας.



*ΕΙΚΟΝΑ: Το μέγεθος της Γης σε σχέση με τον Ήλιο*

Το κέντρο του Ήλιου περιβάλλουν δύο σφαιρικές ζώνες. Η πρώτη είναι η εσωτερική ζώνη, που ονομάζεται ζώνη ακτινοβολίας, επειδή σ' αυτήν η ενέργεια μεταφέρεται προς τα έξω υπό μορφή ακτινοβολίας (φωτονίων) Η δεύτερη, που περιβάλλει τη ζώνη ακτινοβολίας, ονομάζεται ζώνη μεταφοράς επειδή σ' αυτήν η ενέργεια μεταφέρεται με τεράστια ανοδικά ρεύματα, που μεταφέρουν προς τα πάνω θερμές μάζες πλάσματος.

Η ορατή επιφάνεια του Ήλιου, η φωτόσφαιρα, έχει θερμοκρασία 5800 βαθμών Κελσίου περίπου. Ακριβώς πάνω από τη φωτόσφαιρα υπάρχει ένα λεπτό στρώμα, πάχους μερικών χιλιάδων χιλιομέτρων, που καλείται χρωμόσφαιρα. Πάνω από τη χρωμόσφαιρα εκτείνεται ένα στρώμα θερμών αερίων, το στέμμα. Η θερμοκρασία του, που ξεπερνά τους 1000000 βαθμούς, είναι κατά πολύ υψηλότερη από αυτήν της ορατής επιφάνειας, γεγονός που αποτελεί μέχρι σήμερα ένα άλυτο μυστήριο. Η υψηλή αυτή θερμοκρασία δημιουργεί μια συνεχή ροή ιονισμένου αερίου, που ονομάζεται ηλιακός άνεμος. Ο ηλιακός άνεμος ξεκινά από τον Ήλιο με ταχύτητες 400 ως 800 χιλμ. το δευτερόλεπτο και φτάνει ως τα όρια του ηλιακού συστήματος.

Ο Ήλιος δεν περιστρέφεται σαν στερεό σώμα. Η ύλη της φωτόσφαιρας στην περιοχή του ισημερινού κινείται ταχύτερα απ' ό,τι στους πόλους. Αυτή η «διαφορική περιστροφή» του Ήλιου επηρεάζει το μαγνητικό πεδίο του. Στο συνδυασμό διαφορικής περιστροφής και μαγνητικού πεδίου οφείλονται όλοι οι εντυπωσιακοί σχηματισμοί που παρατηρούνται στην επιφάνεια του, όπως κηλίδες, βρόχοι, προεξοχές, εκλάμψεις.

Ο Ήλιος είναι το πλησιέστερό μας αστέρι στον ουρανό. Δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι βρίσκεται 150 εκατομμύρια χιλμ. μακριά από τη Γη. Για τη μελέτη του υπάρχουν πολλά μεγάλα τηλεσκόπια σε διάφορα μέρη του πλανήτη μας. Επειδή όμως η ατμόσφαιρα της Γης απορροφά όλες τις μορφές της μη ορατής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εκτός από τα ραδιοκύματα, για την παρατήρηση του Ήλιου στο υπεριώδες, το υπέρυθρο και τις ακτίνες-X χρησιμοποιούμε τηλεσκόπια προσαρμοσμένα σε τεχνητούς δορυφόρους. Ο Yohkoh, ένας γιαπωνέζικος δορυφόρος που εκτοξεύτηκε τον Αύγουστο του 1991, παρατηρεί τον Ήλιο στις ακτίνες-X και στις ακτίνες-γ. Το SOHO, ένα αμερικανο-ευρωπαϊκό διαστημόπλοιο που εκτοξεύτηκε το Δεκέμβριο του 1995, όχι μόνο παρατηρεί τον Ήλιο στο υπεριώδες, αλλά και μετρά το μαγνητικό πεδίο του. Την τρέχουσα δεκαετία έχει προγραμματιστεί να εκτοξευτεί ένας μεγάλος αριθμός δορυφόρων, όπως ο Solar Probe, ο Solar-B, ο STEREO, ο Solar Orbiter, που αναμένεται να μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε πληρέστερα το κοντινότερό μας αστέρι.

Δείτε: [\(1\) Βίντεο | Facebook](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=xZB6z3jObAU>

Πηγή: [https://www.astro.noa.gr/journal/Basic/journal\\_solhelios.htm](https://www.astro.noa.gr/journal/Basic/journal_solhelios.htm)

# Πλάσμα

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία



Τόσο στη Φυσική όσο και στη Χημεία ονομάζουμε πλάσμα την κατάσταση της ύλης στην οποία αυτή δεν λαμβάνει συγκεκριμένο όγκο και σχήμα που να οφείλεται στην ίδια (όπως συμβαίνει στα αέρια), και επιπλέον βρίσκονται ελεύθερα και όχι σε μοριακούς δεσμούς τα ηλεκτρικά φορτισμένα ατομικά της σωματίδια (ιόντα και ηλεκτρόνια).

Υπάρχουν τρεις τουλάχιστον ορισμοί του πλάσματος:

- Πλάσμα είναι ιονισμένο αέριο σε θερμοκρασία, περίπου,  $10^9$  βαθμών Kelvin.
- Πλάσμα είναι ένα μερικώς ιονισμένο αέριο, δηλαδή ένα αέριο στο οποίο κάποια (αλλά όχι όλα) από τα σωματίδια από τα οποία αποτελείται είναι ιόντα και ηλεκτρόνια. Το μερικώς ιονισμένο πλάσμα μπορεί να έχει πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία από το πλήρως ιονισμένο πλάσμα, για παράδειγμα της τάξης των 500 βαθμών Κελσίου. Τα ηλεκτρόνια σε ένα μερικώς ιονισμένο πλάσμα είναι πολύ πιο «θερμά» και δεν βρίσκονται σε θερμική ισορροπία με τα υπόλοιπα σωματίδια του αερίου. Ο βαθμός ιονισμού εξαρτάται από τη θερμοκρασία (και αντίστροφα) σύμφωνα με την εξίσωση Saha.
- Πλάσμα είναι η κατάσταση της ύλης η οποία αποτελείται από ελεύθερα ιόντα και ηλεκτρόνια.

Ο ένας ορισμός θεωρεί το πλάσμα μορφή αερίου, ενώ ο άλλος το κατατάσσει ως την τέταρτη κατάσταση της ύλης (οι υπόλοιπες τρεις είναι η στερεή, η υγρή και η αέρια). Το πλάσμα διαφέρει από ένα μη-ιονισμένο αέριο. Σχηματίζεται όταν ένα αέριο γίνει πολύ θερμό με αποτέλεσμα ηλεκτρόνια να δραπετεύσουν από το άτομό τους και να γίνονται ελεύθερα (ελεύθερα ηλεκτρόνια). Το πλάσμα συνίσταται επομένως από ελεύθερα ηλεκτρόνια και ιόντα (άτομα ή μόρια που έχουν χάσει ή αποκτήσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια), και είναι υπεριοιονισμένη κατάσταση της ύλης. Το πλάσμα μπορεί

να προκύψει από ένα αέριο στο οποίο έχει δοθεί αρκετή ενέργεια για να αποχωριστούν τα άτομα από τα ηλεκτρόνιά τους (ιονισμός), ώστε να παραχθεί ένα νέφος από ιόντα και ηλεκτρόνια.

Ο όρος πλάσμα χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1929 από τους Lewi Tonks και Irving Langmuir για να περιγράψουν το ιονισμένο αέριο μιας ηλεκτρικής εκκένωσης. Από τότε ο όρος αυτός επικράτησε για κάθε αέριο του οποίου ένα ποσοστό των ατόμων ή μορίων του είναι μερικά ή ολικά ιονισμένο<sup>[2]</sup>.

## Πού συναντάται ;

Πλάσμα συναντάται στον Ήλιο, στους αστέρες, στο μεσοαστρικό διάστημα, στην ιονόσφαιρα, στους κεραυνούς κλπ. Ο ηλιακός άνεμος, επίσης, αποτελείται από πλάσμα. Σε συνθήκες εργαστηρίου δημιουργείται σε θερμοπυρηνικούς αντιδραστήρες, σε σωλήνες φωτισμού που περιέχουν αέρια όπως νέον σε χαμηλή πίεση κλπ.

## Ιδιότητες

Σε αντίθεση με τα αέρια, το πλάσμα είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού. Λόγω των ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων που το απαρτίζουν, το πλάσμα συμπεριφέρεται διαφορετικά από ένα αέριο, για παράδειγμα όταν εφαρμόζονται σε αυτό ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Έτσι ο όγκος και το σχήμα του καθορίζεται σημαντικά από εφαρμοζόμενα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία (από τα οποία συνήθως και δημιουργείται).

Η θερμοκρασία του πλάσματος είναι υπερβολικά υψηλή, αλλά η πίεσή του είναι υπερβολικά χαμηλή, καθώς είναι πολύ αραιό. Έτσι το πλάσμα που συνήθως δημιουργείται τεχνητά σε εργαστήριο, ερχόμενο σε επαφή με κάποιο σώμα ψύχεται αμέσως, χωρίς να θερμαίνει το άλλο σώμα αισθητά.<sup>[1]</sup> Δεν ισχύει το ίδιο βέβαια με έναν κεραυνό που πέφτει στο έδαφος.

Το πλάσμα εκδηλώνει διαφορετικές θερμοδυναμικές ιδιότητες από τις αντίστοιχες των αερίων. Η θερμοκρασία, για παράδειγμα, στην οποία τα σωματίδια του πλάσματος αποκτούν συγκεκριμένη κατανομή ταχυτήτων εξαρτάται από τον βαθμό ιονισμού (και κατ' επέκταση την ένταση του εφαρμοζόμενου ηλεκτρικού πεδίου που προκαλεί τον ιονισμό, ή την ένταση της ακτινοβολίας αν αυτή είναι η αιτία του ιονισμού). Η παραγωγή πλάσματος με εφαρμογή ηλεκτρικού πεδίου έχει σημαντικές τεχνολογικές εφαρμογές, καθώς τεχνολογικές διεργασίες που μέχρι τώρα πραγματοποιούνταν με χρήση μη-ιονισμένων-αερίων σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες μπορούν πλέον να γίνονται με χρήση πλάσματος σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Το οικονομικό όφελος είναι προφανές, καθώς δαπανάται λιγότερη ενέργεια. Επίσης, διεργασίες ανέφικτες με χρήση αερίων γίνονται τεχνικά δυνατές με χρήση πλάσματος

# Μαύρες τρύπες

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία

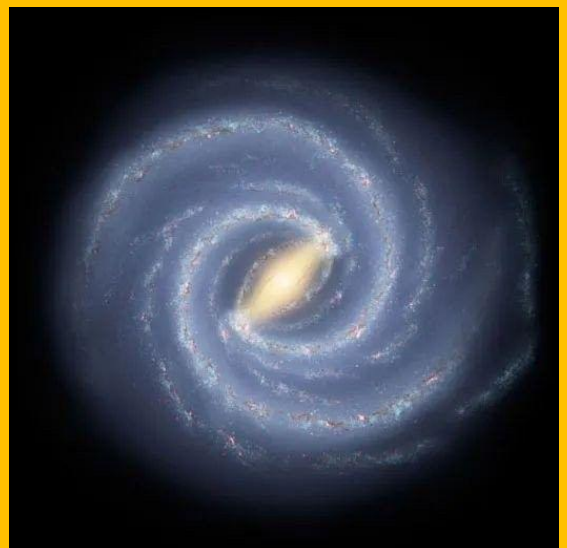


Μια μαύρη τρύπα είναι μια περιοχή στο Διάστημα όπου η ελκτική δύναμη της βαρύτητας είναι τόσο ισχυρή σε βαθμό που το φως δεν μπορεί να διαφύγει. Η ισχυρή βαρύτητα εμφανίζεται επειδή η ύλη έχει συμπιεστεί σε έναν μικροσκοπικό χώρο. Αυτή η συμπίεση μπορεί να λάβει χώρα στο τέλος της ζωής ενός άστρου.

Ορισμένες μαύρες τρύπες είναι αποτέλεσμα των άστρων που πεθαίνουν. Καθώς το φως δεν μπορεί να διαφύγει, οι μαύρες τρύπες είναι αόρατες. Ωστόσο, τα διαστημικά τηλεσκόπια με ειδικά όργανα μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό των μαύρων τρυπών παρατηρώντας την συμπεριφορά υλικών και άστρων που βρίσκονται σε πολύ κοντινή απόσταση από αυτές.

## Πόσο μεγάλες είναι οι μαύρες τρύπες

Οι μαύρες τρύπες μπορούν να έχουν διάφορα μεγέθη, αλλά υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι μαύρων τρυπών που καθορίζονται από τη μάζα και το μέγεθος τους. Οι μικρότερες είναι γνωστές ως αρχέγονες μαύρες τρύπες. Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι αυτός ο τύπος

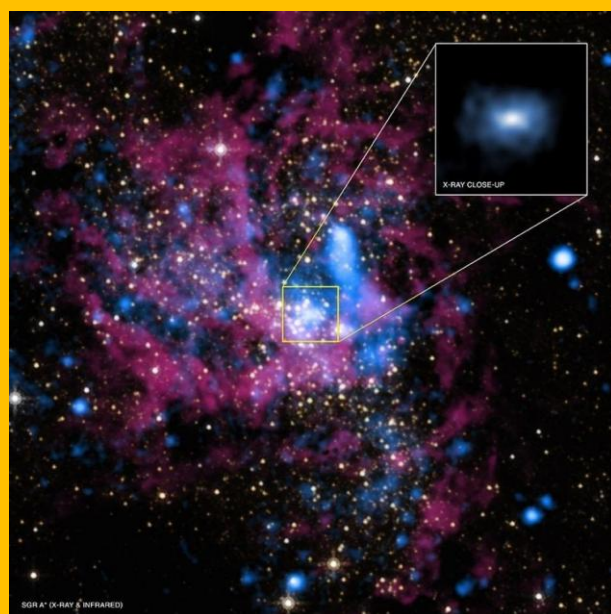


μαύρης τρύπας είναι τόσο μικρός όσο ένα άτομο, αλλά συγκεντρώνει τη μάζα ενός μεγάλου βουνού. Ο πιο συνηθισμένος τύπος μεσαίου μεγέθους μαύρων οπών ονομάζεται "αστρικός". Η μάζα μιας αστρικής μαύρης τρύπας μπορεί να είναι έως και 20 φορές μεγαλύτερη από τη μάζα του Ήλιου και μπορεί να χωρέσει μέσα σε μια σφαίρα με διάμετρο περίπου 16 χιλιομέτρων. Δεκάδες μαύρες τρύπες αστρικής μάζας ενδέχεται να υπάρχουν εντός του Γαλαξία μας.

Οι μεγαλύτερες μαύρες τρύπες ονομάζονται "υπερμεγέθεις". Αυτές οι μαύρες τρύπες έχουν μάζα μεγαλύτερη από 1 εκατομμύριο Ήλιους μαζί και θα χωρούσαν μέσα σε μια σφαίρα με διάμετρο περίπου όσο το μέγεθος του ηλιακού συστήματος μας. Επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι κάθε μεγάλος γαλαξίας περιέχει μια υπερμεγέθη μαύρη τρύπα στο κέντρο του. Η υπερμεγέθης μαύρη τρύπα στο κέντρο του Γαλαξία μας ονομάζεται Τοξότης Α. Έχει μάζα ίση με περίπου 4 εκατομμύρια Ήλιους και θα χωρούσε μέσα σε μια σφαίρα με διάμετρο περίπου στο μέγεθος του Ήλιου.

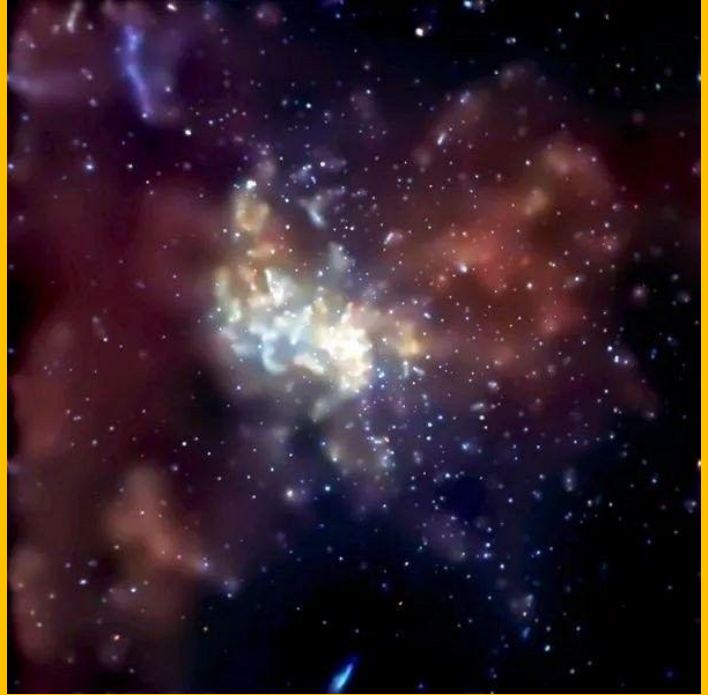
## Πως σχηματίζονται οι μαύρες τρύπες;

Οι αρχέγονες μαύρες τρύπες πιστεύεται ότι σχηματίστηκαν στο πρώιμο Σύμπαν, αμέσως μετά το Big Bang. Οι αστρικές μαύρες τρύπες σχηματίζονται όταν το κέντρο ενός πολύ μεγάλου άστρου καταρρέει προς τον εαυτό του. Αυτή η κατάρρευση προκαλεί επίσης μια υπερκαινοφανή έκρηξη (supernova), ή ένα εκρηκτικό άστρο, που εκτοξεύει μέρος του στο Διάστημα. Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι οι υπερμεγέθεις μαύρες τρύπες σχηματίστηκαν την ίδια εποχή με τον γαλαξία στον οποίο βρίσκονται. Το μέγεθος της υπερμεγέθους μαύρης τρύπας σχετίζεται με το μέγεθος και τη μάζα του γαλαξία στον οποίο βρίσκεται.



## Πως αντιλαμβάνονται οι επιστήμονες την ύπαρξη μιας μαύρης τρύπας;

Μια μαύρη τρύπα δεν είναι ορατή λόγω της ισχυρής βαρύτητας που ελκύει όλο το φως στο κέντρο της. Ωστόσο, οι επιστήμονες μπορούν να δουν τις επιπτώσεις της ισχυρής βαρύτητας στα αστέρια και τα αέρια γύρω της. Εάν ένα αστέρι βρίσκεται σε τροχιά γύρω από ένα συγκεκριμένο σημείο του διαστήματος, οι επιστήμονες



μπορούν να μελετήσουν την κίνηση του αστέρα για να διαπιστώσουν αν βρίσκεται σε τροχιά γύρω από μια μαύρη τρύπα.

Όταν μια μαύρη τρύπα και ένα αστέρι περιστρέφονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, παράγεται φως υψηλής ενέργειας. Τα επιστημονικά όργανα μπορούν να ανιληφθούν αυτό το φως υψηλής ενέργειας. Η βαρύτητα μιας μαύρης τρύπας μπορεί μερικές φορές να είναι αρκετά ισχυρή ώστε να αποσπάσει τα εξωτερικά αέρια του άστρου και να δημιουργήσει γύρω της έναν δίσκο που ονομάζεται δίσκος προσαύξησης. Καθώς το αέριο από τον δίσκο προσαύξησης εισέρχεται σπειροειδώς στη μαύρη τρύπα, το αέριο θερμαίνεται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες και απελευθερώνει ακτινοβολία Χ προς όλες τις κατευθύνσεις. Τα τηλεσκόπια της NASA μετρούν την ακτινοβολία ακτίνων-Χ και οι αστρονόμοι αξιοποιούν αυτές τις πληροφορίες για να μάθουν περισσότερα για τις ιδιότητες μιας μαύρης τρύπας.

## Θα μπορούσε μια μαύρη τρύπα να «καταπιεί» τη Γη;

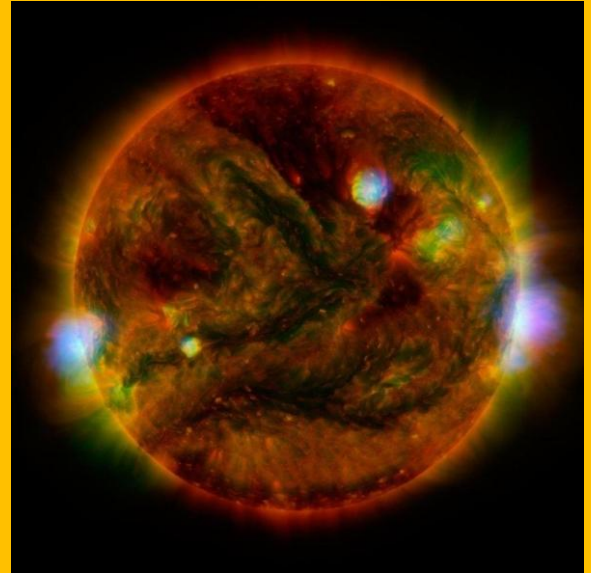
Οι μαύρες τρύπες δεν περιφέρονται στο Σύμπαν, καταπίνοντας τυχαία κόσμους. Ακολουθούν τους νόμους της βαρύτητας όπως και τα άλλα αντικείμενα στο Διάστημα. Η τροχιά μιας μαύρης τρύπας θα έπρεπε να είναι πολύ κοντά στο ηλιακό σύστημα για να επηρεάσει τη Γη, πράγμα που δεν είναι πιθανό. Αν μια μαύρη τρύπα που έχει την ίδια μάζα με τον Ήλιο



μπορούσε να τον αντικαταστήσει, η Γη δεν θα έπεφτε μέσα. Η μαύρη τρύπα με την ίδια μάζα με τον Ήλιο θα διατηρούσε την ίδια βαρύτητα. Οι πλανήτες θα εξακολουθούσαν να βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη μαύρη τρύπα, όπως και τώρα γύρω από τον Ήλιο.

## Θα μπορούσε ο Ήλιος να καταλήξει σε μαύρη τρύπα;

Ο Ήλιος δεν έχει αρκετή μάζα για να καταρρεύσει σε μια μαύρη τρύπα. Σε δισεκατομμύρια χρόνια, όταν ο ήλιος θα βρίσκεται στο τέλος της ζωής του, θα γίνει ένας κόκκινος γίγαντας. Τότε, όταν θα έχει καταναλώσει τα τελευταία καύσιμά του, θα αποβάλει τα εξωτερικά του στρώματα και θα μετατραπεί σε ένα λαμπερό δακτύλιο αερίου που ονομάζεται πλανητικό νεφέλωμα. Τέλος, το μόνο που θα απομείνει από τον Ήλιο θα είναι ένας ψυχρός λευκός νάνος.



## Πως μελετά η NASA τις μαύρες τρύπες

Η NASA μαθαίνει για τις μαύρες τρύπες χρησιμοποιώντας διαστημικά όργανα όπως το παρατηρητήριο ακτίνων X Chandra, ο δορυφόρος Swift και το διαστημικό τηλεσκόπιο ακτίνων γάμμα Fermi. Το Fermi εκτοξεύτηκε το 2008 και παρατηρεί ακτίνες γάμμα - την πιο ενεργητική μορφή φωτός - σε αναζήτηση υπερμεγέθων μαύρων τρυπών και άλλων αστρονομικών φαινομένων. Διαστημικά όργανα όπως τα παραπάνω βοηθούν τους επιστήμονες να απαντήσουν σε ερωτήματα σχετικά με την προέλευση, την εξέλιξη και τον προορισμό του Σύμπαντος.



Πηγή:

<https://www.techgear.gr/what-is-a-black-hole-36602>

# Η ιστορία του Θεάτρου Σκιών

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία



## Η γέννηση του Θεάτρου Σκιών και η εξάπλωσή του

Η ιστορία του Θεάτρου Σκιών χάνεται στα βάθη των αιώνων. Οι ερευνητές του πιθανολογούν πως αναπτύχθηκε ως τέχνη το 11 με 12ο αι. μ.Χ. στις χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας (Ινδία, Ιάβα, Κεϋλάνη, Καμπότζη, Ταϋλάνδη). Στις χώρες αυτές η σκιά είχε θρησκευτική σημασία καθώς ήταν στενά συνδεδεμένη με το βασίλειο των νεκρών. Έτσι, οι πρώτες φιγούρες φτιάχτηκαν ως μια προσπάθεια των ανθρώπων να επικοινωνήσουν με τα αγαπημένα τους πρόσωπα που δε βρίσκονταν πια στη ζωή. Ήταν κατασκευασμένες από δέρμα και παρίσταναν μορφές με μεγάλα χέρια, παραμορφωμένο πρόσωπο και μυτερή μύτη σα ράμφος για να συμβολίζουν τις ψυχές των ανθρώπων, αλλά και θεούς, δαίμονες, ήρωες, πολεμιστές, πρίγκιπες και χωριάτες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως οι περισσότεροι θεατές παρακολουθούσαν την παράσταση από το πίσω μέρος του πανιού, δηλαδή εκεί που ο παρουσιαστής με τους βοηθούς του κινούσαν τις φιγούρες.



Σπουδαίο Θέατρο Σκιών με παρόμοια χαρακτηριστικά αναπτύχθηκε και στην Κίνα. Οι Κινέζοι είχαν ανακαλύψει από παλιά το χαρτί και το χρησιμοποιούσαν για να φράζουν τα παράθυρά τους. Στα χάρτινα αυτά παράθυρα τη νύχτα έπεφταν οι σκιές των προσώπων και των πραγμάτων, εξαιτίας του φωτός που υπήρχε από μέσα. Η εικόνα αυτή έδωσε στους Κινέζους την έμπνευση για τη δημιουργία του Θεάτρου Σκιών.

Μια κινέζικη ιστορία αποδίδει τη γέννηση του Θεάτρου Σκιών σε ένα μάγο που προσπάθησε να παρηγορήσει τον αυτοκράτορα για το θάνατο της συζύγου του. Σύμφωνα με αυτή την ιστορία ο μάγος κατάφερε να ευχαριστήσει τον αυτοκράτορα προβάλλοντας πάνω σε μια οθόνη σκιές που αναπαριστούσαν την αγαπημένη του.

Οι φιγούρες του κινέζικου Θεάτρου Σκιών ήταν περίπλοκες, λεπτοδουλεμένες και με πολλές αρθρώσεις (κινητά μέρη). Κατασκευάζονταν από δέρμα γαϊδάρου και αναπαριστούσαν το Βούδα, διάφορα φαντάσματα, καθώς και δαίμονες με κεφάλια ζώων. Αργότερα, όταν το θέαμα έχασε το θρησκευτικό του χαρακτήρα, αντικαταστάθηκαν με άλλες που είχαν ανθρώπινή μορφή.



Μετά την Ασία το Θέατρο Σκιών ταξίδεψε στις χώρες της Μέσης Ανατολής και της Βορείου Αφρικής. Στις μουσουλμανικές χώρες το Θέατρο Σκιών δέχτηκε σημαντικούς περιορισμούς, αφού η θρησκεία δεν επέτρεπε οι φιγούρες να απεικονίζουν ανθρώπινες μορφές.

Σημαντικός σταθμός της διαδρομής του Θεάτρου Σκιών ήταν η γειτονική μας Τουρκία, το 16ο αιώνα. Σχετικά με τη δημιουργία του τούρκικου Θεάτρου Σκιών, μια παράδοση αναφέρει πως ο Χατζηαβάτης ήταν εργολάβος στην Προύσα της Μικράς Ασίας και έχτιζε ένα παλάτι για λογαριασμό του Πασά. Μεταξύ των μαστόρων που συμμετείχαν στο χτίσιμο ήταν και ο Καραγκιόζης ως μαραγκός. Με τα αστεία του ξεσήκωνε όλους τους μαστόρους και έτσι το χτίσιμο του παλατιού καθυστέρησε. Όταν το έμαθε ο πασάς από τον

Χατζηαβάτη, εξοργίστηκε και διέταξε να τον σκοτώσουν. Ο θάνατος του Καραγκιόζη προκάλεσε την αγανάκτηση του λαού. Λίγο αργότερα ο Πασάς έπεσε σε μελαγχολία εξαιτίας της αδικίας που είχε διαπράξει. Ο Χατζηαβάτης για να τον διασκεδάσει έφτιαξε μια χάρτινη φιγούρα του Καραγκιόζη και τον αναπαράστησε πάνω σε ένα πανί που το φώτιζε. Τα αστεία του Καραγκιόζη χαροποίησαν τον Πασά και έδωσε την άδεια στον Χατζηαβάτη να δίνει ανάλογες παραστάσεις και για το λαό.

Σύμφωνα με μια άλλη παράδοση, οι Τούρκοι γνώρισαν το Θέατρο Σκιών από έναν Έλληνα, το Μαυρομάτη, ο οποίος το μετέφερε από την Κίνα όπου ζούσε. Μάλιστα το όνομα Καραγκιόζη στα τούρκικα (Karagoz) σημαίνει ο άνθρωπος με τα μαύρα μάτια, δηλαδή ο μαυρομάτης.

Στο τούρκικο Θέατρο Σκιών πρωταγωνιστές ήταν ο Καραγκιόζης με το Χατζηαβάτη και οι φιγούρες, που ήταν φτιαγμένες από επεξεργασμένο δέρμα καμήλας, προβάλλονταν με το φως των κεριών. Η γλώσσα που χρησιμοποιούνταν ήταν χυδαία καθώς περιείχε πολλές βωμολοχίες και χοντροκομμένα αστεία. Αυτός ήταν και ο λόγος που δεν έβλεπαν παραστάσεις άντρες και γυναίκες μαζί.



## Το ελληνικό θέατρο σκιών-Καραγκιόζη



Οι Έλληνες γνώρισαν το Θέατρο Σκιών κατά την επαφή τους με Τούρκους την περίοδο της Τουρκοκρατίας, καθώς εκείνη την περίοδο παιζόταν στη σκλαβωμένη Ελλάδα τούρκικος Καραγκιόζης ως μέσο ψυχαγωγίας των Τούρκων.

Οι πρώτες παραστάσεις από Έλληνες καραγκιοζοπαίχτες πραγματοποιήθηκαν αρκετά χρόνια μετά την απελευθέρωση και βασίζονταν

στα τούρκικα πρότυπα. Σε αυτές υπήρχαν άσεμνες σκηνές και αισχρά λόγια που προκάλεσαν την αντίδραση της ‘καλής κοινωνίας’ και οδήγησαν την αστυνομία σε διώξεις των καραγκιοζοπαιχτών.

Ιδρυτής του ελληνικού Θεάτρου Σκιών θεωρείται ο Βραχάλης ή Μπραχάλης, ο οποίος είχε καταγωγή από την Καλαμάτα, αλλά ζούσε στην Κωνσταντινούπολη. Το 1960 εγκαταστάθηκε μόνιμα στον Πειραιά όπου και έστησε σε ένα καφενείο το πρώτο ελληνικό Θέατρο Σκιών και έπαιζε τις παραστάσεις του σε μια πολύ μικρή οθόνη. Με τη μορφή αυτή το θέαμα παρέμεινε τις επόμενες δεκαετίες με ιδιαίτερη ανάπτυξη στις επαρχιακές πόλεις.

Ο καραγκιοζοπαίχτης που έδωσε ελληνικό χαρακτήρα στο Θέατρο Σκιών, το 1890, ήταν ο πατρινός ψάλτης Δημήτριος Σαρδούνης που έμεινε γνωστός ως Μίμαρος εξαιτίας της ικανότητάς του στη μίμηση φωνών. Ο Μίμαρος έδωσε στον Καραγκιόζη την ελληνική μορφή του τροποποιώντας τα θέματα, τους διαλόγους αλλά και την τεχνική του. Απάλλαξε το θέαμα από το χυδαίο του περιεχόμενο, δημιούργησε ιστορικά και ηρωικά έργα που ήταν εμπνευσμένα από την ελληνική επανάσταση αλλά και κωμικά που σατίριζαν τα νέα επαγγέλματα της εποχής. Ακόμα μεγάλωσε το μήκος της σκηνής και έφτιαξε νέα σκηνικά (βουνά, δέντρα, σπηλιά, καράβι, φάρο), τοποθέτησε στη σκηνή την παράγκα και το σεράι και χρησιμοποίησε κλέφτικα και λαϊκά τραγούδια στις παραστάσεις του. Τέλος, δημιούργησε νέες σκαλιστές φιγούρες από χαρτόνι, όπως του σιορ-Διονύσιου, του Βεληγκέκα και τον Κολλητήρη. Με τις αλλαγές αυτές το θέαμα απέκτησε ελληνικό χαρακτήρα και μετατράπηκε σε ένα οικογενειακό και δημοφιλές θέατρο σύμφωνο με τα κοινωνικά ήθη της εποχής.

Ο Μίμαρος περιόδεψε σε πολλά μέρη της Ελλάδας σημειώνοντας μεγάλη επιτυχία. Το παράδειγμά του ακολούθησαν πολλοί άλλοι καραγκιοζοπαίχτες, κυρίως μαθητές του, δημιουργώντας μια σχολή άξιων καραγκιοζοπαιχτών (Ρούλιας, Μέμος, Θεοδωρέλλος, ο Πάγκαλος, ο Θεοδωρόπουλος, ο Μανωλόπουλος, ο Βασίλαρος, ο Μόλλας, ο Σπαθάρης, κ.ά.) που το 1924 θα ιδρύσουν το σύλλογό τους. Την περίοδο εκείνη τυπώθηκαν τα πρώτα φυλλάδια με κωμικά έργα και κυκλοφορούν στα περίπτερα χαρτοκοπτικές με τυπωμένες φιγούρες και σκηνικά, ώστε να μπορούν τα παιδιά να παίζουν πάνω σε ένα σεντόνι τις δικές τους παραστάσεις. Ο κάθε καραγκιοζοπαίχτης συνέβαλε με την τέχνη του στην εξέλιξη του θεάματος. Έτσι σταδιακά, οι τενεκεδένιες φιγούρες αντικαταστάθηκαν από διαφανείς που

κατασκευάζονταν από δέρμα καμήλας, συνυπήρχαν με τις κοπιδιαστές από σκληρό χαρτόνι, επινοήθηκε ο μηχανισμός της σούστας με το μεντεσέ που έδινε τη δυνατότητα στις φιγούρες να γυρίζουν δεξιά και αριστερά και αντικαταστάθηκαν τα πρόσωπα του τούρκικου Θεάτρου Σκιών με αντίστοιχα ελληνικά.

Η προσφορά του Καραγκιόζη εκείνη την περίοδο ήταν πολύ μεγάλη, καθώς δεν είχαν ακόμα αναπτυχθεί τα άλλα θεάματα (θέατρο, κινηματογράφος, τηλεόραση κ.ά.). Ο Καραγκιόζης με τα αστεία του μπόρεσε να διασκεδάσει τους Έλληνες που είχαν να αντιμετωπίσουν τις δύσκολες κοινωνικές συνθήκες της εποχής (πόλεμοι, φτώχεια, κλπ.). Παράλληλα, μέσα από τα ιστορικά έργα δίδαξε την ιστορία στους Έλληνες που δεν είχαν τη δυνατότητα να πάνε στο σχολείο και τόνωσε το πατριωτικό τους αίσθημα.

Ο πόλεμος του 1940 και η Κατοχή που ακολούθησε επηρέασε αρνητικά το Θέατρο Σκιών και το είδος άρχισε να παρακμάζει. Δεκαετίες αργότερα ο κόσμος στράφηκε σε νέα θεάματα που είχαν πλέον επικρατήσει, όπως ο κινηματογράφος, η τηλεόραση, το θέατρο κλπ. Στην προσπάθειά του να επιβιώσει, το Θέατρο Σκιών αξιοποίησε πολλά από αυτά και εκμεταλλεύτηκε τις νέες τεχνολογίες με τους καραγκιοζοπαίχτες να ετοιμάζουν παραστάσεις για το ραδιόφωνο και την τηλεόραση και να χρησιμοποιούν ηθοποιούς για να ζωντανέψουν το ρόλο των φιγούρων στο χώρο του θεάτρου.

Στις μέρες μας, παρά την κυριαρχία θεαμάτων και των μέσων που υπερισχύουν με τη δύναμη της εικόνας (τηλεόραση, κινηματογράφος, ηλεκτρονικά παιχνίδια κλπ.), ο Καραγκιόζης εξακολουθεί να έχει σημαντική θέση στις καρδιές των μικρών του φίλων και να τους δίνει ξεχωριστή χαρά. Παράλληλα ο γνώριμος ήχος του Καραγκιόζη ξυπνάει νοσταλγικά τις μνήμες των μεγαλύτερων που δε χάνουν την ευκαιρία να συνοδέψουν με χαρά τα παιδιά τους για να παρακολουθήσουν τις παραστάσεις του

Πηγή : Γιώργος Μπεκιάρης (Δάσκαλος - εμψυχωτής/ερευνητής του Θεάτρου Σκιών)

# Μαντινάδες

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία

|                                                                                                             |                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Τα μάτια σου σαν ήλιου φώς<br>σαν όπλου μ'ένα βόλι<br>μπαλώταρές μου την καρδιά<br>μ'ένα σου βλέμα κόρη     | Καθώς τ' αστέρια κοιτάγα<br>να πέφτουν ένα-ένα,<br>έκανα μόνο μιαν ευχή<br>να αποκτήσω εσένα.                  |
| Ήλιε μου φέγγος τ' ουρανού<br>του κόσμου κυβερνήτη,<br>θαρρώ πως λάμπεις πιο πολύ<br>όντε περνάς την Κρήτη. | Όταν ανάβεις τη φωτιά<br>πρέπει να την προσέχεις<br>την άναψες... λαμπάδιασε...<br>δε σβήνει όσο κι αν τρέχεις |
| Ήλιε μου φέγγος τ' ουρανού<br>του κόσμου κυβερνήτη,<br>θαρρώ πως λάμπεις πιο πολύ<br>όντε περνάς την Κρήτη. | Άστρο λαμπρό τση σκέψης μου<br>ήλιε στη σκοτεινιά μου,<br>φεγγάρι των ονείρων μου<br>έλα στην αγκαλιά μου.     |
| Όλα τ' αστέρια τ' ουρανού<br>όλα θα τα ενώσω,<br>να κάνω σιδηρόδρομο<br>να' ρθω να σ' ανταμώσω.             | Στη θάλασσα των αστεριών<br>με βάρκα το φεγγάρι,<br>η σκέψη μου ταξιδευτής<br>έρχεται να σε πάρει.             |
| Ήλιε μου μη πενεύγισαι<br>για το περίσσο φως σου,<br>κατέω γω μια κοπελιά<br>που φέγγει πλιότερό σου.       | Ήλιος εσύ, φεγγάρι εγώ<br>γι' αυτό και σε φοβούμαι,<br>γιατί αν σβήσεις κάποτε<br>και οι δυο μας θα χαθούμε.   |
| Μετρώ τ' αστέρια τ' ουρανού<br>και λείπει μόνο ένα,<br>φαίνεται δεν εμέτρησα<br>αγάπη μου εσένα.            | Καθώς τ' αστέρια κοιτάγα<br>να πέφτουν ένα-ένα,<br>έκανα μόνο μιαν ευχή<br>να αποκτήσω εσένα.                  |

# Παροιμίες

## Επιμέλεια: Ομαδική εργασία

- ◆ Άλλος ανάβει τη φωτιά κι άλλος την ανεμίζει. (Άλλος κάνει κακό, άλλος το πληρώνει.)
- ◆ Άλλος βάζει φωτιά, κι άλλος βρίσκει μπελά.
- ◆ Άναψες φωτιές...(αιτίες-αφορμές)
- ◆ Από μια σπίθα γίνεται μεγάλη πυρκαγιά...(Μεγάλο κακό από το τίποτα...)
- ◆ Απ' τη φωτιά στα κάρβουνα! (Απ' το κακό στο χειρότερο)
- ◆ Αφού έχεις τσιμπίδα, γιατί πιάνεις τα κάρβουνα με τα χέρια;
- ◆ Βάζει φωτιά στο δάσος και κοιτάζει από μακριά.
- ◆ Έγινε καπνός! (Εξαφανίστηκε)
- ◆ Έγινε φωτιά! (Θύμωσε)
- ◆ Είναι φωτιά παραχωμένη...(Είναι δραστήριος-α και δεν του/της φαίνεται)
- ◆ Ένα λαμπερό κάρβουνο μπορεί να σκεπαστεί από στάχτη. Ένα αστέρι ποτέ!
- ◆ Η φωτιά και το νερό δε συμπεθεριάζουν. (αντίθετα)
- ◆ Η φωτιά και το νερό, παίρνουν σβάρνα το χωριό.
- ◆ Κάθε ξύλο έχει τον καπνό του. (διαφορετικοί χαρακτήρες)
- ◆ Κάθεται σ' αναμμένα κάρβουνα.
- ◆ Καπνός χωρίς φωτιά δεν υπάρχει...
- ◆ Κοντά (ή μαζί με τα) ξερά, καίγονται και τα χλωρά.(Άδικη τιμωρία)
- ◆ Μη ρίχνεις λάδι στη φωτιά.
- ◆ Όλοι κούτσουρα κι αυτός δαυλί.
- ◆ Όποιος ανάβει φωτιά τα γένια του καίει.
- ◆ Όπου υπάρχει καπνός, υπάρχει και φωτιά.
- ◆ Στη βράση κολλάει το σίδερο.
- ◆ Τι καπνό φουμάρει; (Τι χαρακτήρας είναι;)
- ◆ Το μπαρούτι δίπλα στη φωτιά μην το πλησιάζεις. (προνοητικός)
- ◆ Το σίδερο χτυπιέται ζεστό.
- ◆ Το στραβό το ξύλο η φωτιά το σιάζει...(εκπαίδευση)
- ◆ Φέξε μου και γλίστρησα.

# Επίσκεψη στο Ζαρό σε εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ.

Η περιβαλλοντική ομάδα του προγράμματος " Φωτοσκιαστικά ακτινομπερδέματα" ξεκίνησε τις δράσεις της στις 23/11/2023 με επίσκεψη σε εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ στη φάρμα Καμίχη στο Ζαρό.

Η ομάδα συγχρόνως αφέθηκε στις ομορφιές της φύσης σε πραγματικές συνθήκες μιας βροχερής ημέρας.

Ευχαριστούμε τον κύριο Παπαδοβασιλάκη , ιδιοκτήτη της φάρμας, για την φιλοξενία του και τον κύριο Τριβυζάκη Γεώργιο ( πρώην μαθητή του σχολείου μας)

υπεύθυνο της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών για την καλοπροαίρετη και αμέριστη βοήθεια που με πολύ ευχαρίστηση μας προσέφερε από την πρώτη στιγμή της επικοινωνίας μας και τις πολύτιμες γνώσεις και πληροφορίες που μας έδωσε.



# Επίσκεψη στην έκθεση φωτογραφίας "ΚΡΗΤΗ Νήσος λαλέουσα" !

Η περιβαλλοντική ομάδα του προγράμματος «Φωτοσκιαστικά ακτινομπερδέματα» του 5<sup>ου</sup> ΕΠΑΛ , συνέχισε τις δράσεις της , με επίσκεψη στις 08 /12/2023 στην έκθεση φωτογραφίας "ΚΡΗΤΗ Νήσος λαλέουσα!" του κυρίου Νίκου Ψιλάκη, στη Βασιλική του Αγίου Μάρκου , όπου ο ίδιος με πολύ ευχαρίστηση , μας ξενάγησε και μας εξήγησε με εύγλωττο και προσιτό τρόπο , πώς η φωτογραφία γίνεται τέχνη μέσα από ικανότητες αλλά και συναίσθημα.

Οφείλουμε να ευχαριστήσουμε τον κύριο Ψιλάκη,τόσο για την φιλοξενία του όσο και για τα καλά του λόγια σχετικά με την υποδειγματική παρουσία και το ενδιαφέρον των μαθητών μας.



## Επίσκεψη στην Ελληνική Φωτογραφική εταιρεία Ηρακλείου.



Στη συνέχεια επισκεφτήκαμε την Ελληνική Φωτογραφική εταιρεία Ηρακλείου , όπου μας υποδέχθηκε ο κύριος Δαλαβέρος Κώστας και μέσα από μία περιεκτική και ενδιαφέρουσα προβολή ,μας μύησε στον κόσμο της φωτογραφίας, αποκαλύπτοντας μικρά μυστικά και τεχνικές για καλύτερη λήψη φωτογραφιών.

Η περιβαλλοντική ομάδα του 5ου ΕΠΑΛ ,του προγράμματος "Φωτοσκιαστικά ακτινομπερδέματα" συνέχισε τις δράσεις της με τρεις εκπαιδευτικές επισκέψεις την 01 Μαρτίου 2024, και συγκεκριμένα:

## Επίσκεψη στο Ενετικό Φρούριο Κούλε, Rocca a

**Mare**, όπου διαθεματικά συνδύασε την ιστορία του τόπου μας με εικόνες φωτός μέσα και έξω από το φρούριο με αντικατοπτρισμούς στη θάλασσα. Ευχαριστούμε την Εφορεία Αρχαιοτήτων για την ευγενική προσφορά .



# Επίσκεψη στον ραδιοφωνικό σταθμό "Family"

όπου γνώρισε τις πραγματικές συνθήκες ενός ραδιοφωνικού προγράμματος, συμμετέχοντας ενεργά και σε απευθείας μετάδοση στις αντίστοιχες εκπομπές του σταθμού.

Ευχαριστούμε τους Κυρίους Δρακάκη Μιχάλη, Καγιαμπάκη Γιάννη , Κουβαράκη Γιώργο και την Κυρία Δαργάντη Ελένη για την εκπληκτική τους φιλοξενία και την εξήγηση όλων των αποριών μας με αξιοθαύμαστη ευγένεια.

Μπορείτε να ακούσετε ένα ηχητικό απόσπασμα της εκπομπής κατά την επίσκεψη των μαθητών μας [εδώ](#).



# Επίσκεψη στο Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

για να παρακολουθήσει και να συμμετέχει στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα "Εισαγωγή στις απαρχές των τεχνολογιών" εγκεκριμένο από το υπουργείο Παιδείας, όπου είδε και θαύμασε τις αξιόλογες εφευρέσεις των αρχαίων Ελλήνων.

Ευχαριστούμε το άριστα καταρτισμένο προσωπικό του Μουσείου.



# Μουσική επιμέλεια: Λιναρδάκης Μάξιμος Παπαδάκης Γιώργος

[https://youtube.com/watch?v=5T3UmvutR8k&si=tMpp\\_DPg571z2tnx](https://youtube.com/watch?v=5T3UmvutR8k&si=tMpp_DPg571z2tnx)

[Sun Is Shining \(youtube.com\)](#)

[https://youtu.be/CaS\\_TNbIVlw](https://youtu.be/CaS_TNbIVlw)

[Natassa Bofiliou - Oi Meres Tou Fotos \(youtube.com\)](#)

[Μαρίζα Ρίζου - Μαζί σου στο φως | Official music video - YouTube](#)

[Good Day Sunshine \(Remastered 2009\) \(youtube.com\)](#)

[Όλα στο φως!!! - Ελευθερία Αρβανιτάκη.wmv \(youtube.com\)](#)

[Μαρίζα Κωχ - Φάτα Μοργκάνα \(youtube.com\)](#)

[Elvis Presley - Harbor Lights \(Takes 5-8\) \(Official Audio\) \(youtube.com\)](#)

[The Doors - Light My Fire \(youtube.com\)](#)

[Sunshine Of Your Love \(youtube.com\)](#)

[The Beatles - Here Comes The Sun \(2019 Mix\) \(youtube.com\)](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=fKLV8GCrveQ>

[You Are My Sunshine \(Lullaby Version\) | The Hound + The Fox \(youtube.com\)](#)

[ΗΛΙΟΣ ΘΕΟΣ -ΒΑΣΙΛΗΣ ΣΚΟΥΛΑΣ \(youtube.com\)](#)

[Λευτέρης Πανταζής - Το Ωραιότερο Πλάσμα Του Κόσμου | Official Audio Release \(youtube.com\)](#)

[Νίκος Τερζής & Γιάννης Κότσιρας - Φως - Official Music Video \(youtube.com\)](#)

[Ο καραγκιόζης - Σαββόπουλος Διονύσης \(youtube.com\)](#)

[Ας κρατήσουν οι χοροί - Διονύσης Σαββόπουλος \(youtube.com\)](#)

[Βασίλης Παπακωνσταντίνου - Σελήνη κι Άστρα - Official Audio Release - YouTube](#)

[ΤΗΣ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ ΗΛΙΕ ΝΟΗΤΕ ♥♥♥ ΓΙΑΝΝΗΣ ΚΟΤΣΙΡΑΣ \(LIVE\) \(youtube.com\)](#)

[Άλκηστις Πρωτοψάλτη Σαν ηφαίστειο που ξυπνά Λάβα στίχοι \(youtube.com\)](#)

[Νίκος Ξυλούρης-Χρώματα κι'άρωματα - YouTube](#)

[το ουρανιο τοξο \(youtube.com\)](#)

[ΦΩΣ ΙΛΑΡΟΝ \(youtube.com\)](#)

[Άλκηστις Πρωτοψάλτη - Φωτογραφία - Official Audio Release - YouTube](#)

[Φως - Έλενα Παπαρίζου \(youtube.com\)](#)

[Κωνσταντίνα - Μια Ελλάδα Φως \(youtube.com\)](#)

[ο ήλιος ο ηλιάτορας1.wmv \(youtube.com\)](#)

[ΗΛΙΑΣ ΚΑΜΠΑΚΑΚΗΣ – Βραδιές με ακτινοβολία | ΝΥΧΤΑ ΣΤΟΝ ΡΥΘΜΟ \(youtube.com\)](#)

**βιντεο**

[Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ - YouTube](#)

