



ΦΥΣΙΚΗ Γ.Π. Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

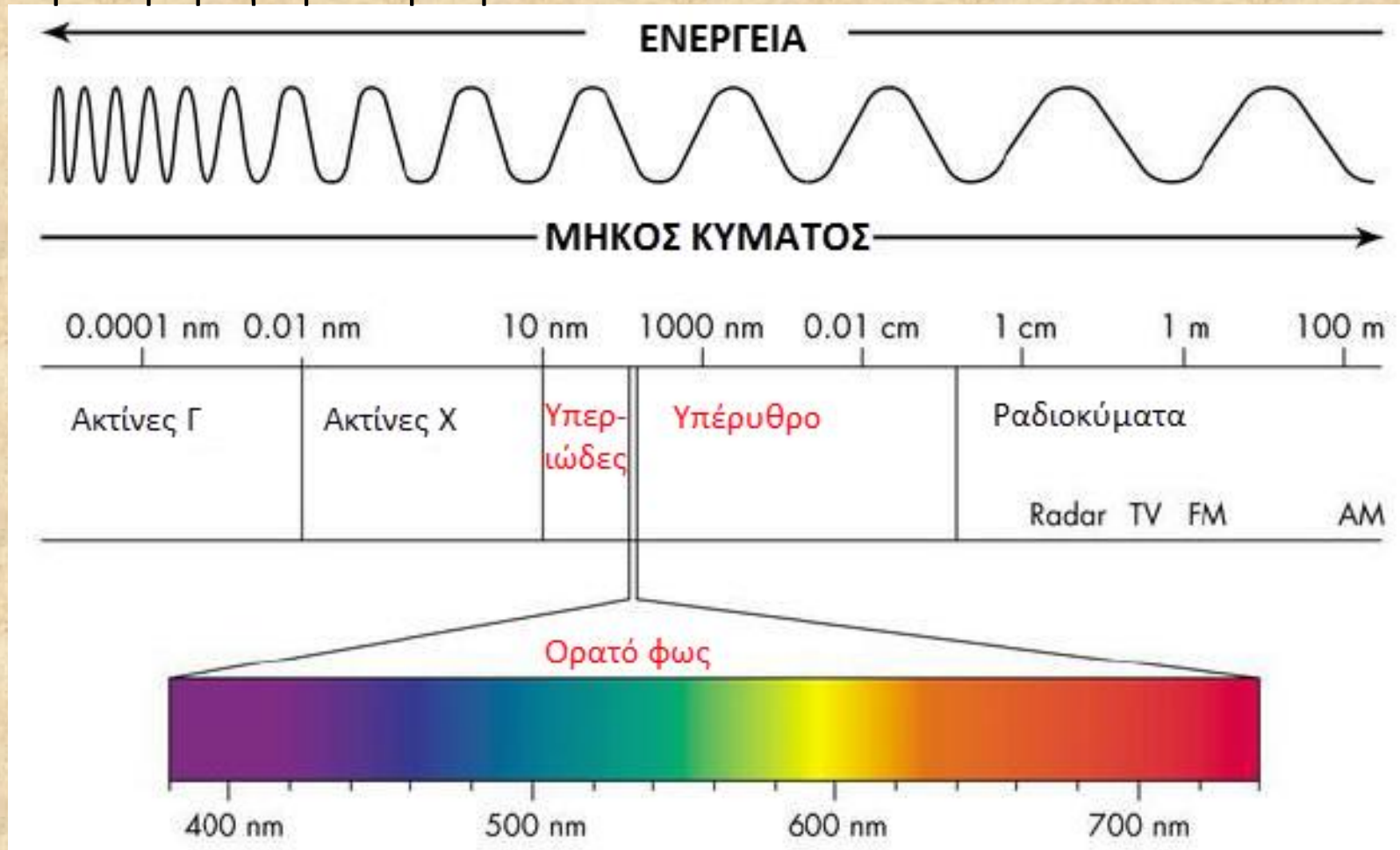
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΦΩΣ

3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα Υπεριώδης και υπέρυθρη ακτινοβολία

3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (1)

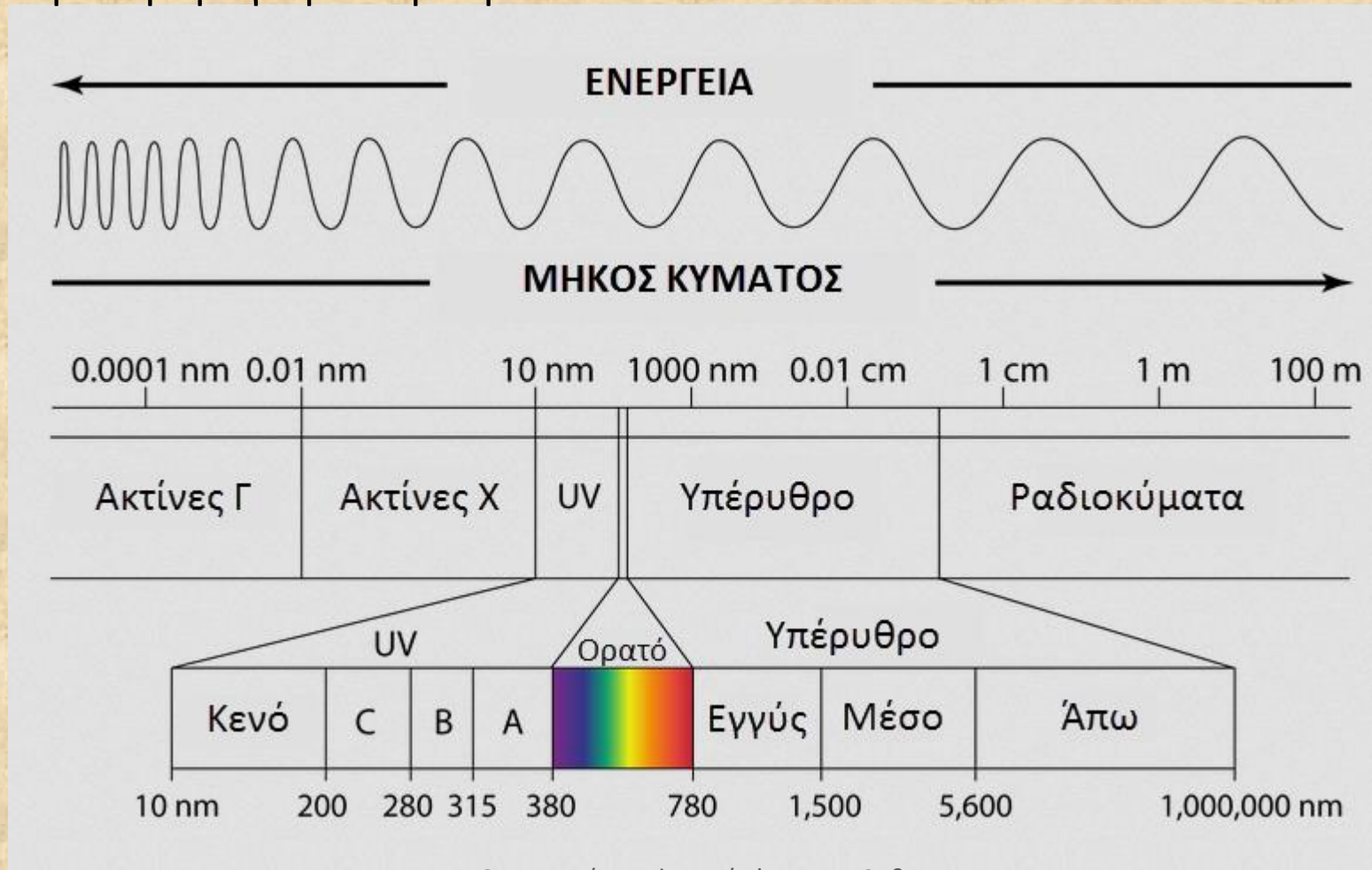
- Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (2)

- Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης και υπέρυθρη ακτινοβολία

- Το **συνεχές φάσμα** που παίρνουμε, όταν αναλύουμε με το **φασματοσκόπιο** το **λευκό φως**, τελειώνει στο ένα άκρο με **ιώδες φως**, ενώ στο άλλο με **ερυθρό**.
- Το ορατό φως, δηλαδή τα μήκη κύματος που αντιλαμβάνεται το μάτι μας, έχει όρια και τα χρώματά του έχουν μήκη κύματος που κυμαίνονται μεταξύ **400nm** του ιώδους και **700nm** του ερυθρού.
- Αυτό όμως δε σημαίνει ότι το φάσμα του λευκού φωτός, που εκπέμπει η φωτεινή πηγή, περιορίζεται σε αυτά τα όρια.



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Αν παρατηρήσουμε με ειδικό φασματογράφο τη φωτογραφική πλάκα στην οποία αποτυπώνεται το φάσμα, θα διαπιστώσουμε ότι πέρα από το όριο της ιώδους περιοχής η πλάκα έχει αμαυρωθεί.

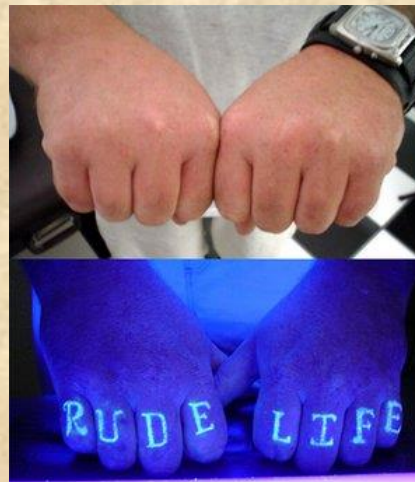


- Αυτό μας οδηγεί στην παρατήρηση ότι πέρα από την ορατή περιοχή του φάσματος, υπάρχει και **ακτινοβολία αόρατη**, η οποία βρίσκεται **πέρα από την ιώδη περιοχή**. Η ακτινοβολία αυτή ονομάζεται **υπεριώδης ακτινοβολία**.
- Η υπεριώδης ακτινοβολία αποτελείται από ακτινοβολίες που έχουν μήκη κύματος μικρότερα των **400nm** και μεγαλύτερα του **1nm** περίπου.

3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Αν και η υπεριώδης ακτινοβολία **δεν είναι ορατή με γυμνό μάτι**, μερικές από τις ιδιότητες της μας πληροφορούν για την ύπαρξή της:
 1. Προκαλεί **αμαύρωση των φωτογραφικών πλακών**.
 2. Προκαλεί το **φθορισμό σε διάφορα σώματα**, όταν δηλαδή προσπίπτει σε ορισμένα σώματα, τότε αυτά εκπέμπουν **χαρακτηριστικές ορατές ακτινοβολίες**.



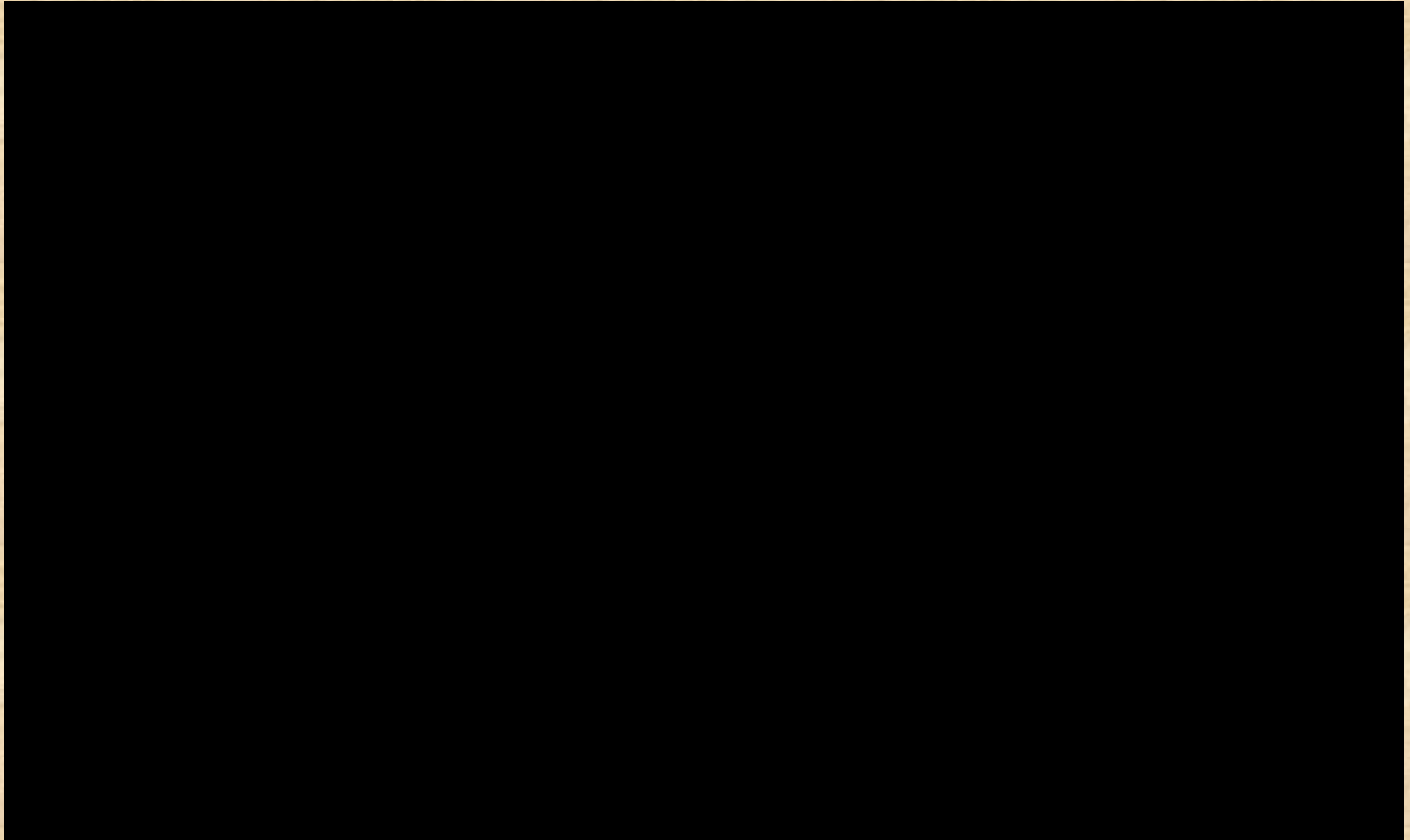
Λαμπτήρες
υπεριώδους φωτός

Τατουάζ ορατά σε υπεριώδες φως
(black light tattoo)

3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

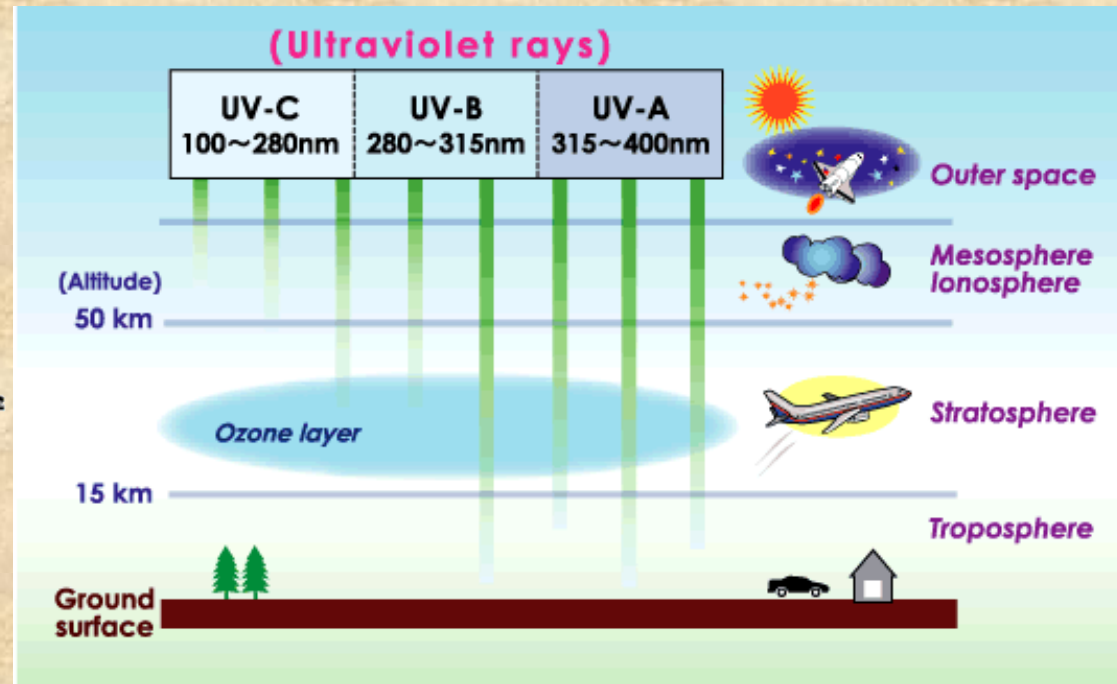
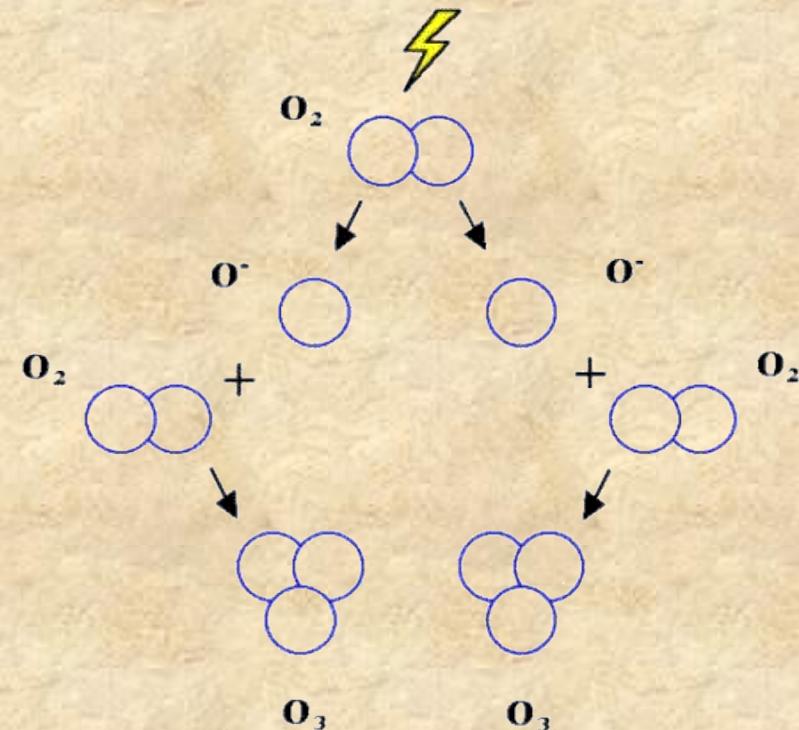
- [LED Tron Dance Show.wmv](#)



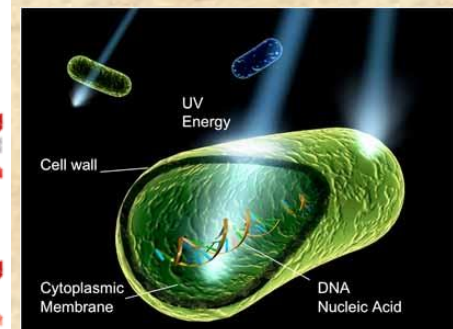
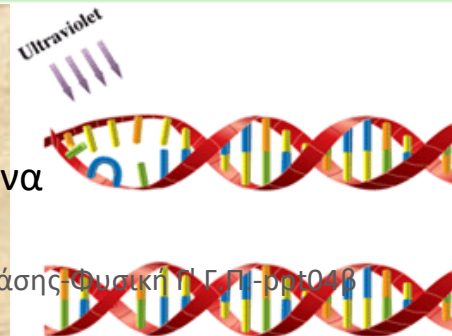
3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

3. Συμμετέχει στη μετατροπή του οξυγόνου της ατμόσφαιρας σε όζον.



Η ακτινοβολία UV μπορεί να καταστρέψει ή να αλλοιώσει το DNA στα κύτταρα:



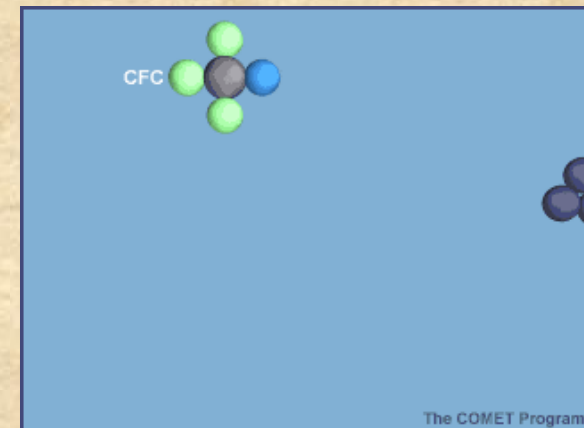
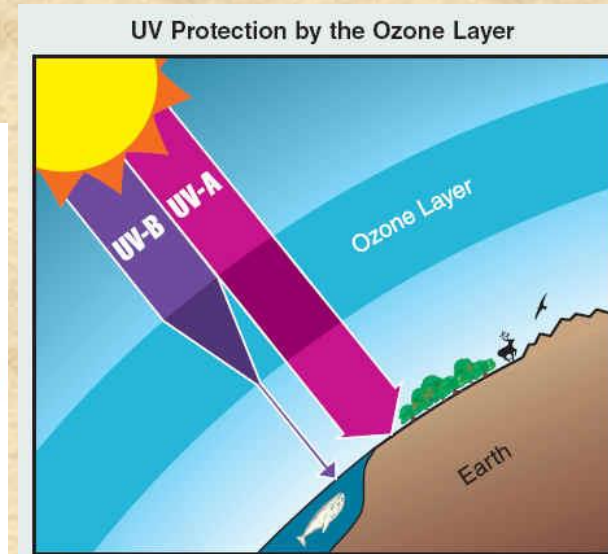
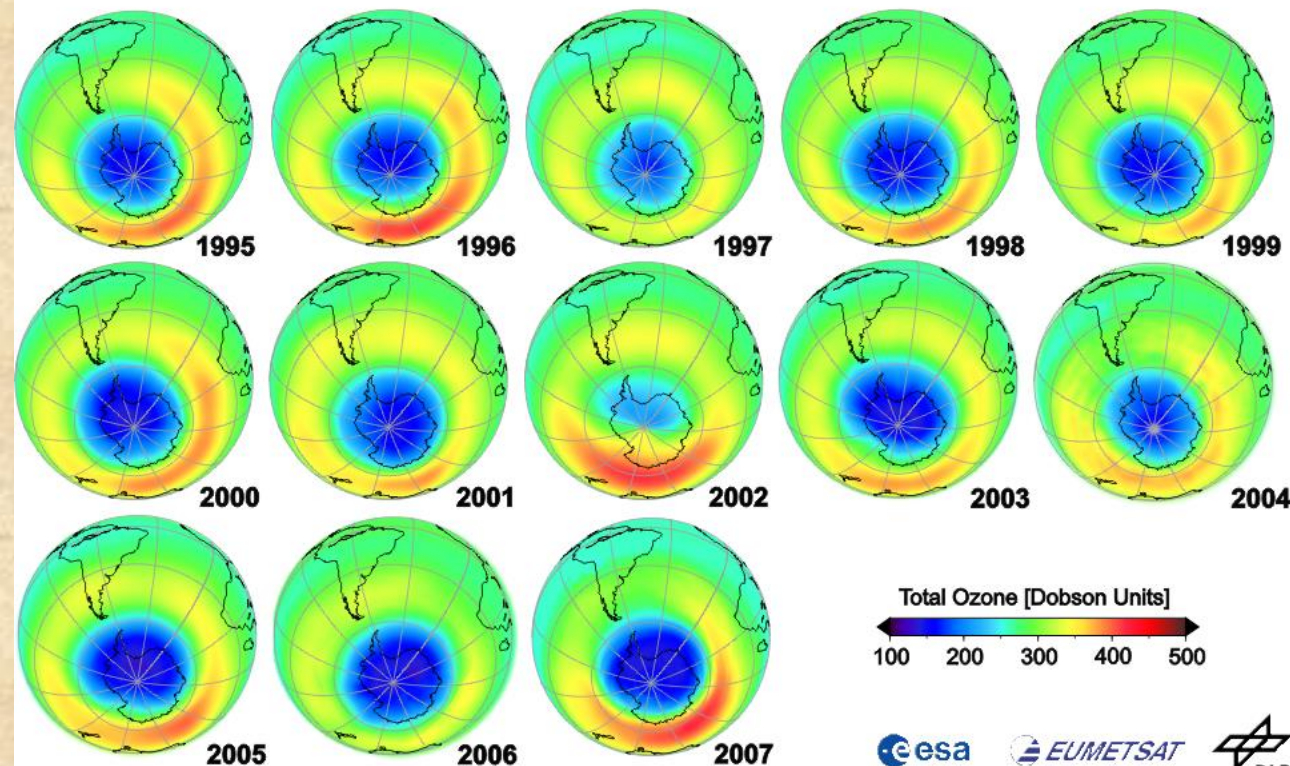
3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Η **τρύπα του όζοντος** πάνω από την Ανταρκτική:

Monitoring the Antarctic Ozone Hole by GOME, SCIAMACHY and GOME-2

Total Ozone Monthly Mean, September 1995 - 2007

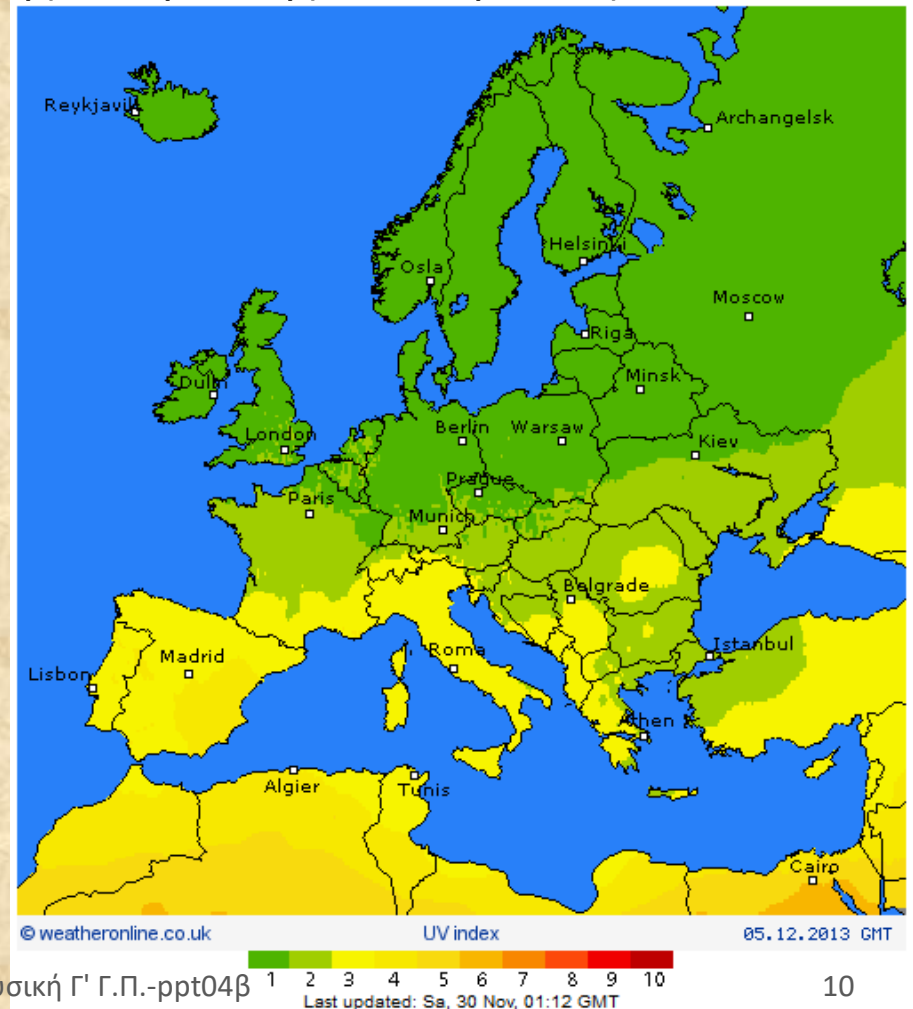
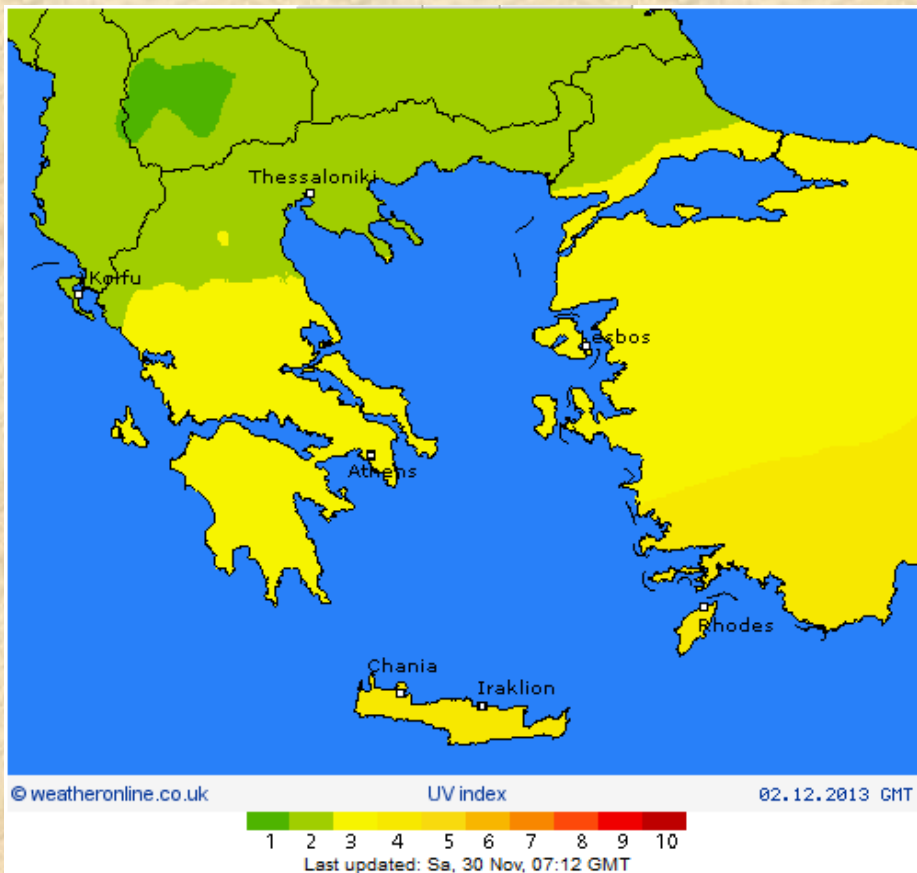


3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Ο δείκτης UV δείχνει την ένταση της UV ηλιακής ακτινοβολίας:

<http://www.weatheronline.co.uk/>



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

4. Όταν **απορροφάται από υλικά σώματα** (όπως άλλωστε και ακτίνες οποιουδήποτε χρώματος), προκαλεί τη **θέρμανσή τους**.

5. Υπεριώδης ακτινοβολία με πολύ μικρό μήκος κύματος **προκαλεί βλάβες στα κύτταρα του δέρματος**, οι οποίες μπορεί να είναι τέτοιες, ώστε να οδηγήσουν και στην εμφάνιση **καρκίνου**.

Κατά τη διάρκεια της **ηλιοθεραπείας** το μαύρισμα του δέρματος οφείλεται στη **μελανίνη που παράγει ο οργανισμός, για να προστατευθεί από την υπεριώδη ακτινοβολία**.

6. Χρησιμοποιείται στην **Ιατρική** για **πλήρη αποστείρωση** διάφορων εργαλείων.



Θ.Τανταν



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Χρήσεις της UV ακτινοβολίας:

✓ **UV Φωτογράφιση.**



A 35 Year Old Melanoma Survivor Testing Her Skin Under Normal Light & Ultra-violet Light

Η UV
φωτογράφιση
αποκαλύπτει
βλάβες από την
έκθεση στον ήλιο



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Χρήσεις της UV ακτινοβολίας:
 - ✓ Σύγκριση σε UV και ορατό φως : επάλειψη αντηλιακού.

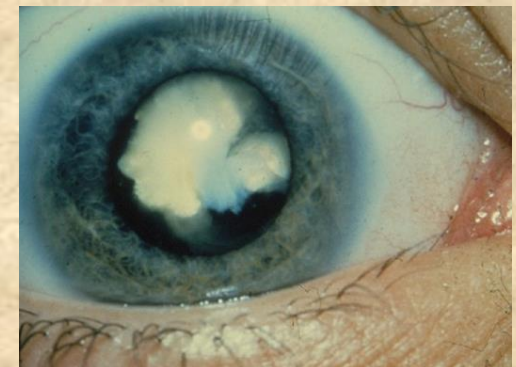


3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

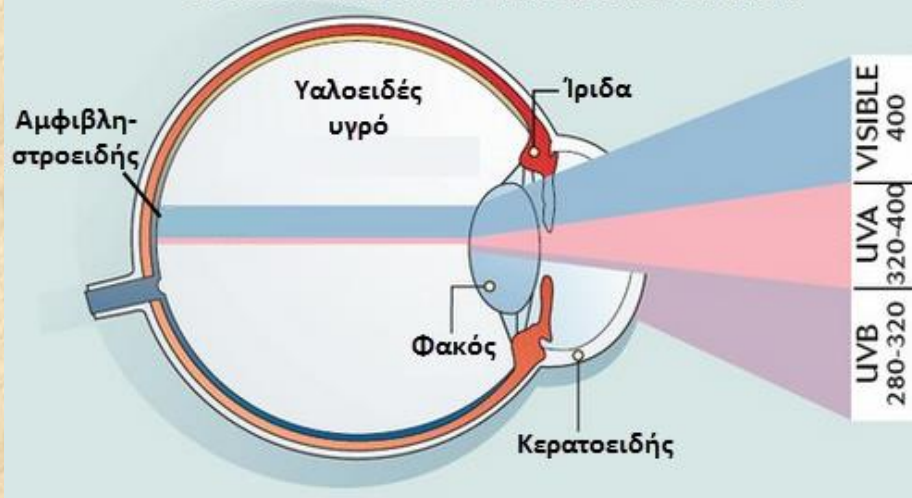
Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Προστασία από την **UV ακτινοβολία**:

- ✓ Χρήση αντηλιακού
- ✓ Χρήση γυαλιών ηλίου
- ✓ Όχι άσκοπη έκθεση στον ήλιο
- ✓ Όχι μαύρισμα σε Solarium



ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΜΑΤΙ



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Χρήσεις της UV ακτινοβολίας:
 - ✓ **UV Φωτογράφιση.**



Η UV φωτογράφιση αποκαλύπτει την **διαφορετική εικόνα** που εμφανίζει το φυσικό περιβάλλον σε οργανισμούς (πχ σε **κάποια έντομα**) που **αντιλαμβάνονται μήκη κύματος στο υπεριώδες**, πέρα από το ορατό στον άνθρωπο φάσμα.



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Χρήσεις της UV ακτινοβολίας:
 - ✓ **UV Φωτογράφιση (άνθος πικραλίδας)**



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπεριώδης ακτινοβολία - UV

- Χρήσεις της UV ακτινοβολίας:
 - ✓ Χαρακτηριστικά ασφαλείας στο χαρτονόμισμα των 100 € όπως φαίνονται στο υπεριώδες φως:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

- Μετά την ερυθρή περιοχή του φάσματος υπάρχει αόρατη ακτινοβολία, που προκαλεί **έντονη αύξηση της θερμοκρασίας των στερεών και υγρών σωμάτων**. Η ακτινοβολία αυτή ονομάζεται **υπέρυθρη ακτινοβολία**.



- Αναλύοντας το λευκό φως ενός λαμπτήρα πυρακτώσεως πάνω σε πέτασμα παίρνουμε το φάσμα του. Αν τοποθετήσουμε ένα **ευαίσθητο θερμόμετρο** πάνω στο πέτασμα και το μετακινήσουμε από το ιώδες προς το ερυθρό, θα παρατηρήσουμε τη **θερμοκρασία του να αυξάνεται**.
- Πιο πέρα από το ερυθρό η ένδειξη είναι ακόμη μεγαλύτερη.

3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

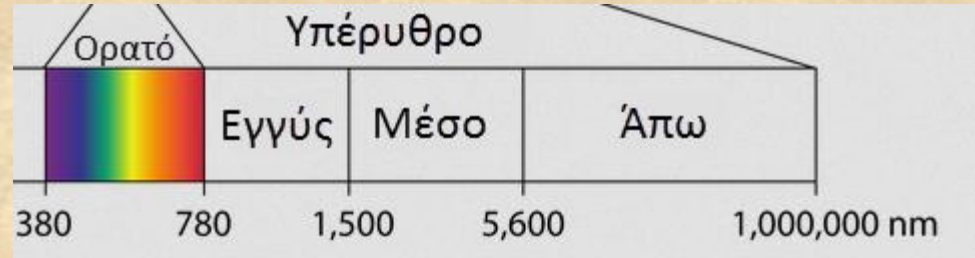
- Επειδή η υπέρυθρη ακτινοβολία είναι αόρατη, για την ανίχνευσή της υπάρχουν ειδικά όργανα, οι **φωρατές υπερύθρου**.
- Η αρχή λειτουργίας των φωρατών βασίζεται στην **απορρόφηση ενέργειας των υπέρυθρων** ακτινοβολιών και στη συνέχεια στη **μετατροπή της σε άλλες μορφές**.



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

- Οι υπέρυθρες ακτινοβολίες έχουν μήκη κύματος που κυμαίνονται μεταξύ **$700nm$** και **10^6nm** .



- Μερικές από τις ιδιότητες των υπερύθρων είναι οι εξής:
 - Απορροφώνται επιλεκτικά από διάφορα σώματα και προκαλούν **αύξηση της θερμοκρασίας τους**.
 - Διέρχονται μέσα από την **ομίχλη και τα σύννεφα** (δεν απορροφώνται από αέρια).
 - Δεν έχουν χημική δράση και **δεν προκαλούν φωσφορισμό**.

3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

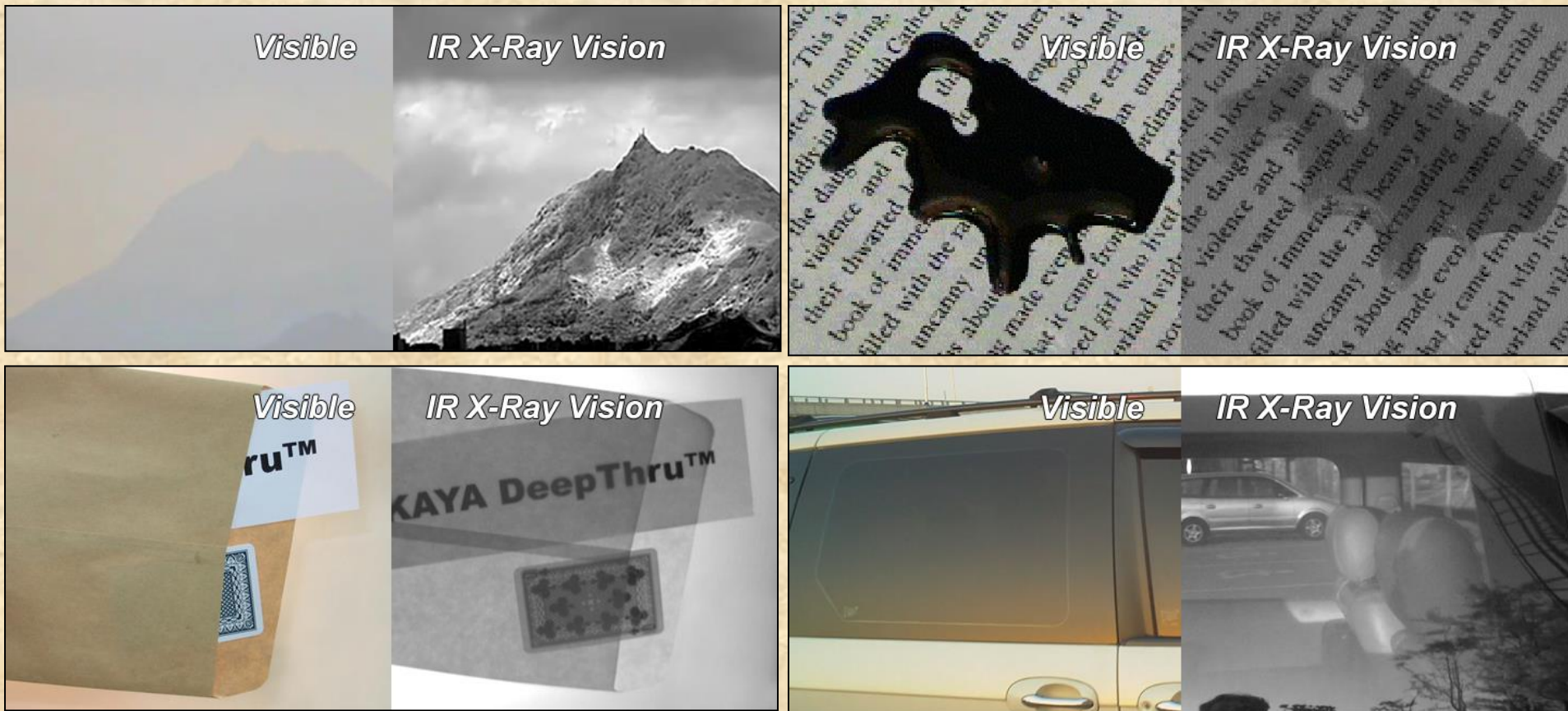
- **Εφαρμογές:** Η χρήση των υπερύθρων βασίζεται στην **εκλεκτικότητά τους να απορροφώνται από την ύλη.**
- Στην **Ιατρική**, για παράδειγμα, δέσμη υπέρυθρης ακτινοβολίας **μεταδίδει θερμότητα** σε ορισμένη περιοχή του σώματος.



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR φωτογράφιση/βιντεοσκόπηση

- Με **ειδικές φωτογραφικές μηχανές** πετυχαίνεται φωτογράφιση ακόμη και όταν υπάρχει **συννεφιά ή ομίχλη**.



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR φωτογράφιση/βιντεοσκόπηση

- Ορατότητα μέσα από καπνό ή ομίχλη:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR φωτογράφιση/βιντεοσκόπηση

- Ορατότητα μέσα από καπνό ή ομίχλη:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR φωτογράφιση/βιντεοσκόπηση

- Νυκτερινή ορατότητα με IR - Laser:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR φωτογράφιση/βιντεοσκόπηση

- Ορατότητα μέσα από γυάλινες επιφάνειες:



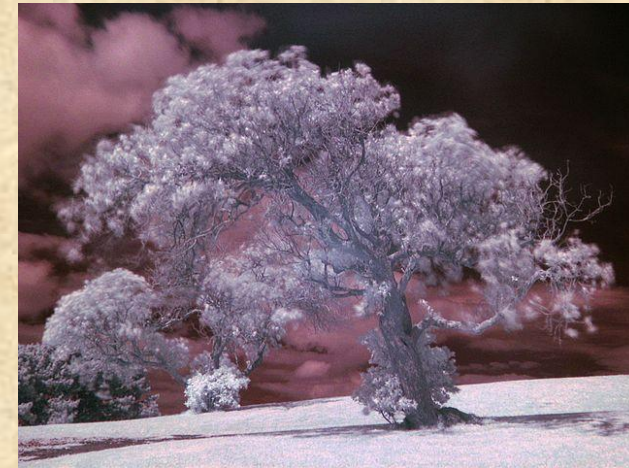
3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

- Χρήσεις της IR ακτινοβολίας:
 - ✓ **IR Φωτογράφιση**. 700 nm - 900 nm
(εγγύς υπέρυθρο)

**Δορυφορική
IR φωτογράφιση:**

Με σκούρο κόκκινο φαίνεται η βλάστηση, ενώ μπλε-πράσινο είναι οι δρόμοι, η ασφαλτος, και τα κτίρια.



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

- Χρήσεις της IR ακτινοβολίας: **IR καλλιτεχνικές φωτογραφίες**

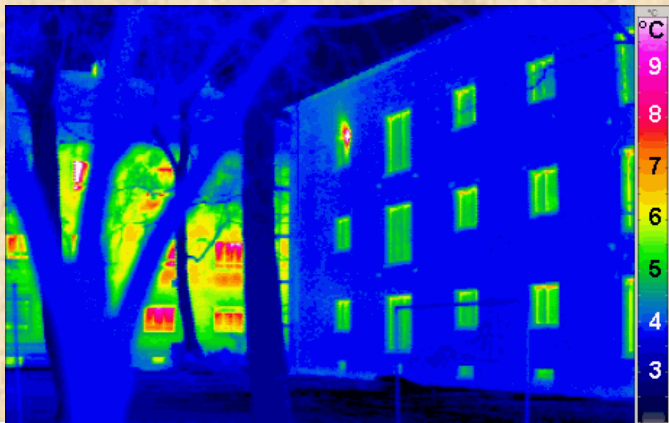


3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

- Χρήσεις της IR ακτινοβολίας:

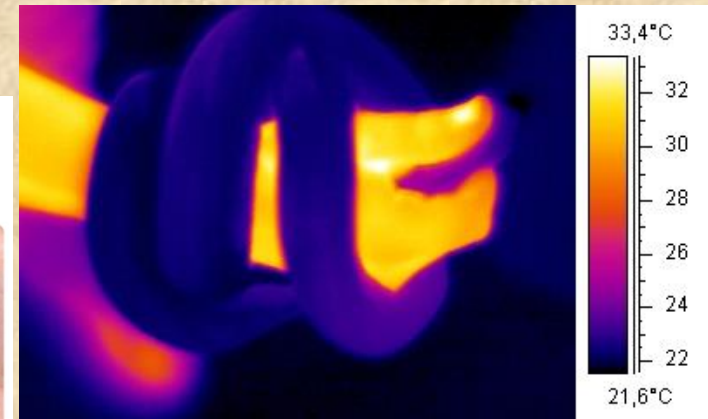
✓ **IR Θερμογραφία** 9.000nm – 14.000nm



Κτίριο που εξοικονομεί ενέργεια σε σύγκριση με συμβατικό κτίριο.

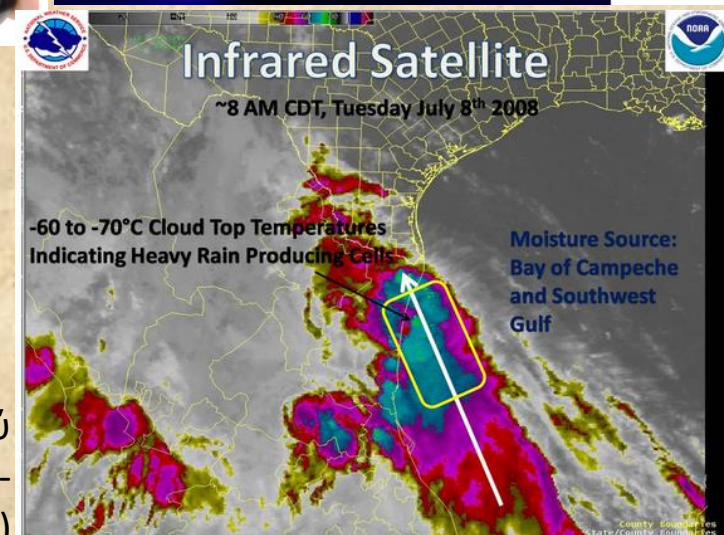


Ανθρώπινο χέρι κρατάει φίδι:



Βλάβη σε βιομηχανικό ηλεκτρικό εξάρτημα (υπερθέρμανση).

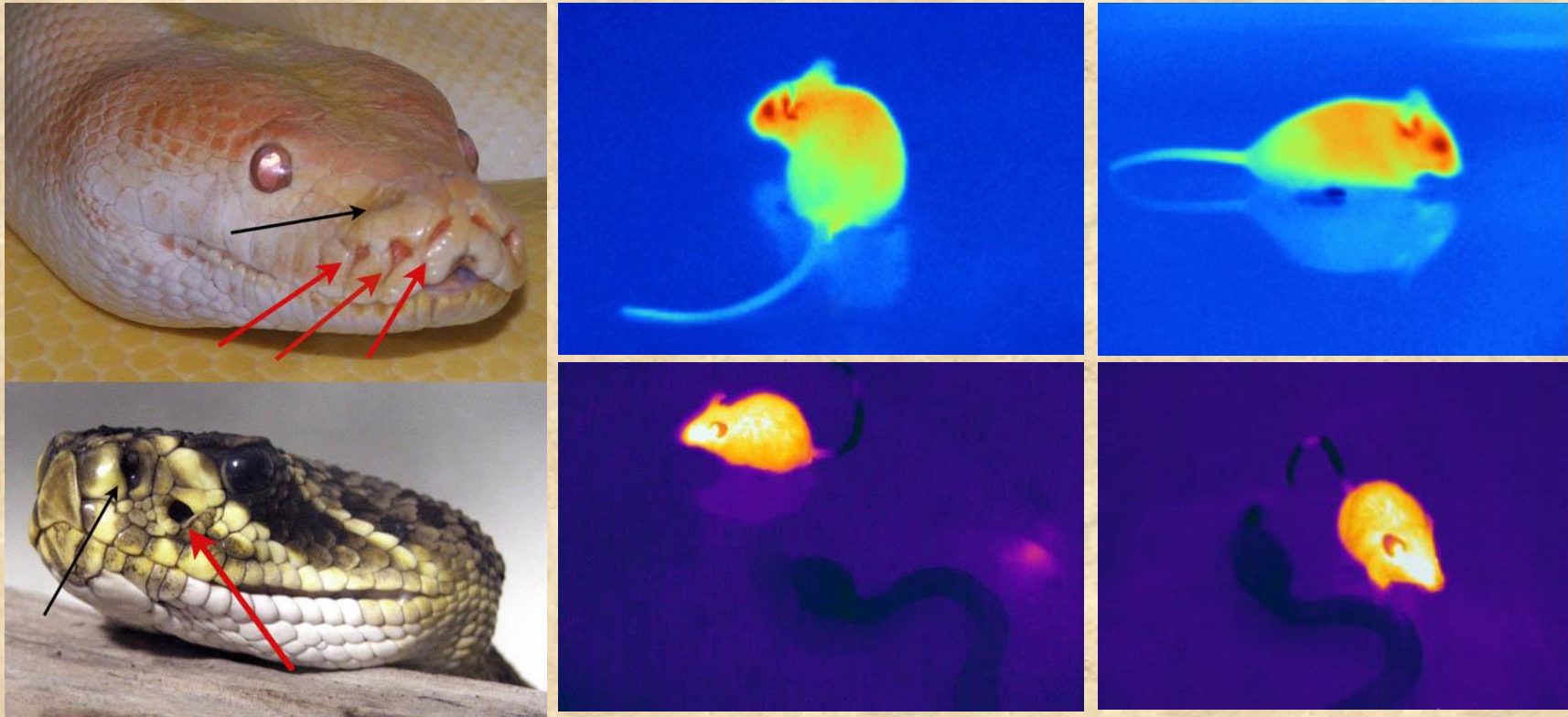
Πρόβλεψη καιρού (σύννεφα - βροχόπτωση)



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

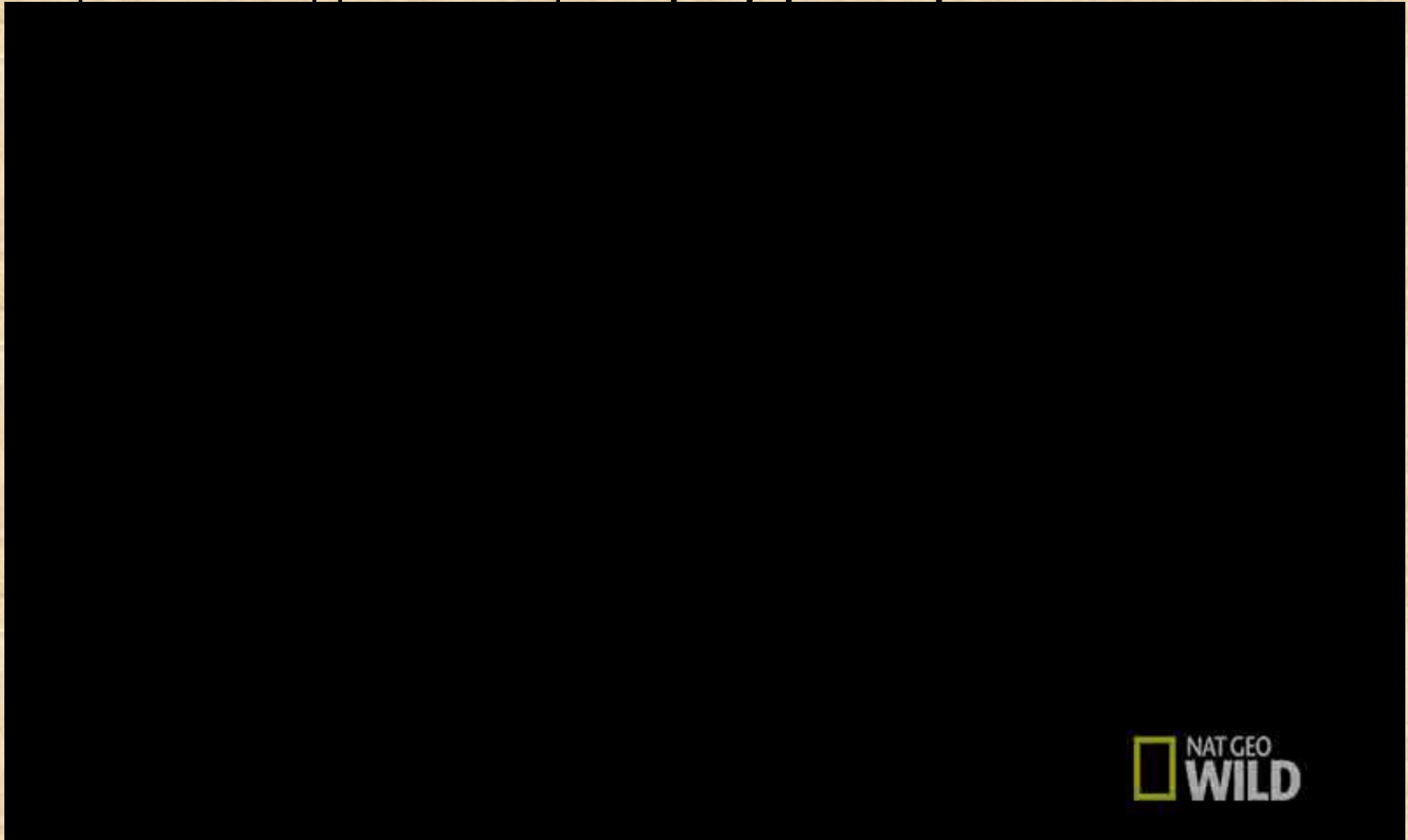
- Χρήση της **IR ακτινοβολίας** από μερικά ζώα:
 - ✓ **Τα φίδια** αντιλαμβάνονται με ειδικούς αισθητήρες τα **θηλαστικά** που κυνηγούν από την **θερμότητα** που εκπέμπει το σώμα τους:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία - IR

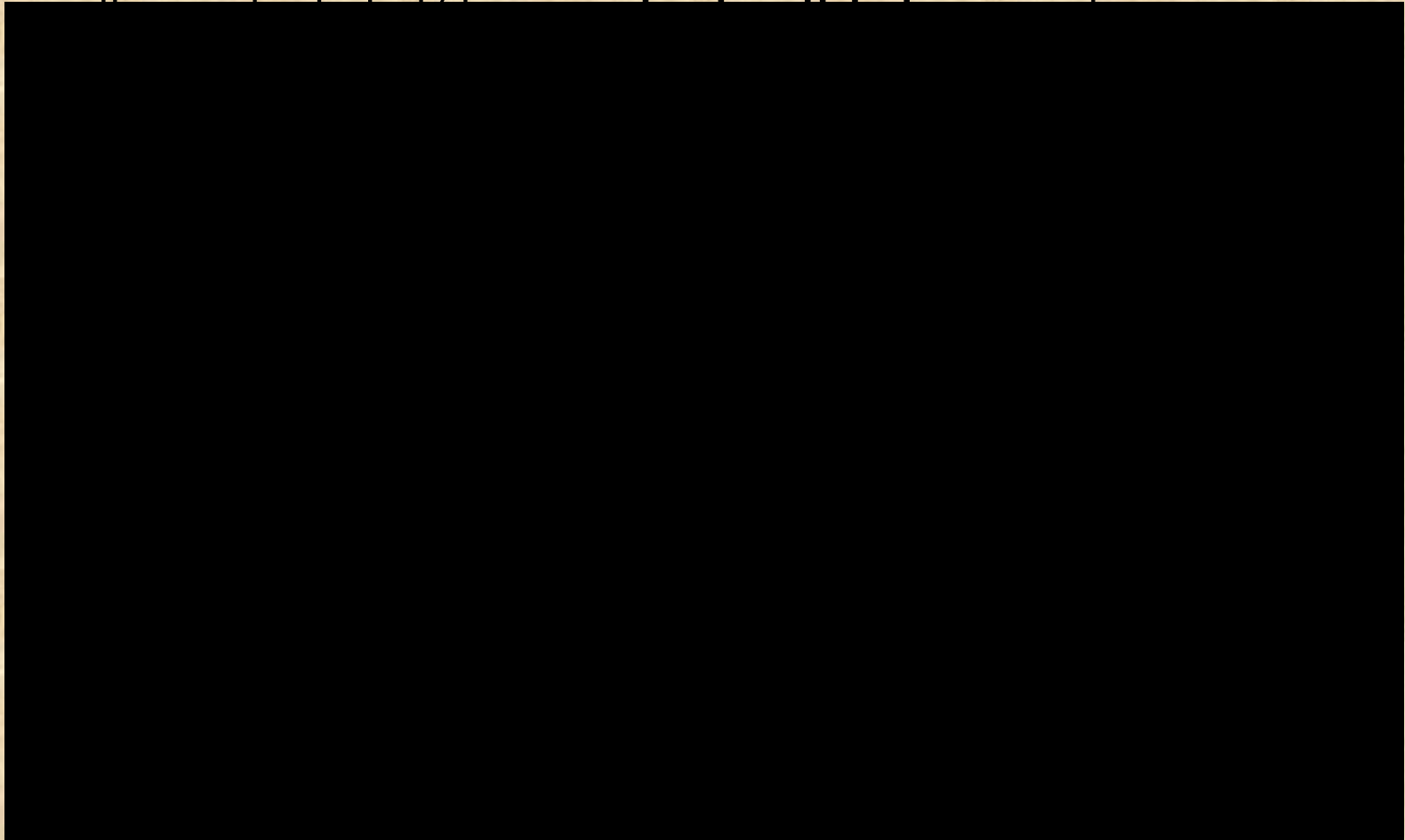
- Τα φίδια αντιλαμβάνονται την **υπέρυθρη ακτινοβολία**:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR: Χρήσεις

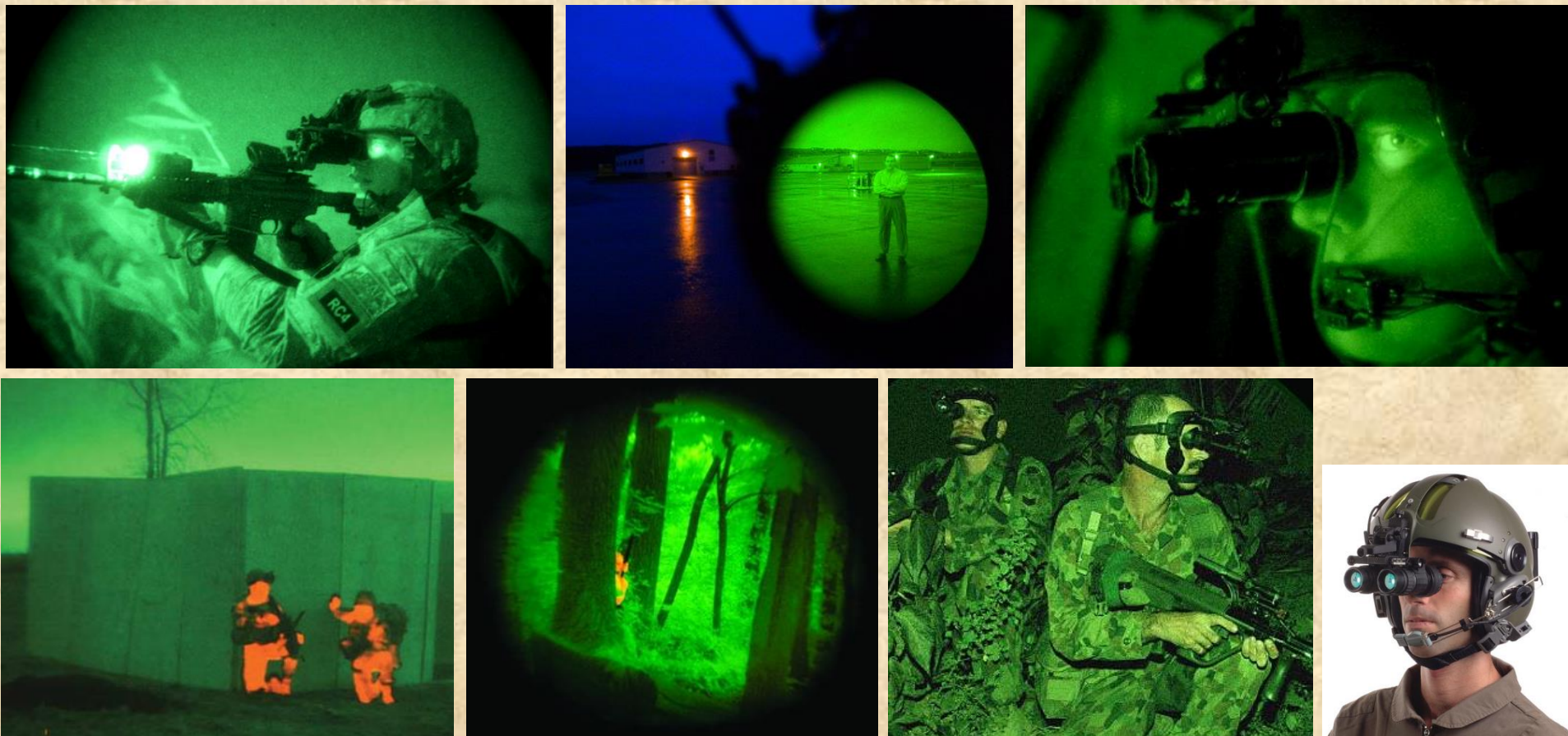
- Σύστημα υποβοήθησης για **νυκτερινή οδήγηση** αυτοκινήτου:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR: Στρατιωτικές χρήσεις

- Στρατιωτικές νυκτερινές χρήσεις της IR ακτινοβολίας:



3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR: Στρατιωτικές χρήσεις

- Στρατιωτικές νυκτερινές χρήσεις της IR ακτινοβολίας:



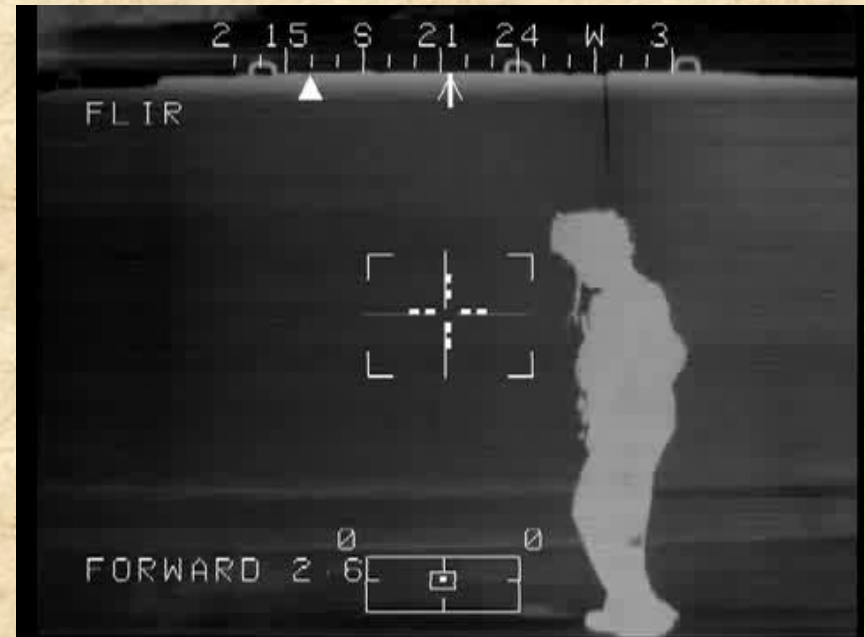
3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα

Υπέρυθρη ακτινοβολία – IR: Στρατιωτικές χρήσεις

- Στρατιωτικές νυκτερινές χρήσεις της IR ακτινοβολίας:



AH-64 FLIR.wmv



Apache FLIR test.wmv