



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Εισαγωγή στις Φυσικές Επιστήμες και την Επιστημονική Καλλιέργεια II

---

Ενότητα 3<sup>η</sup>: Φως & χρώμα

Δημήτρης Κολιόπουλος

Σχολή Ανθρωπιστικών & Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην

Προσχολική Ηλικία

# Σκοπός ενότητας

Να προσεγγίσουν οι φοιτήτριες/τές ορισμένα οπτικά φαινόμενα που σχετίζονται με το χρώμα και τις έννοιες που τα εξηγούν



Εικόνα 1



# Περιεχόμενα ενότητας

- Οπτικά φαινόμενα που σχετίζονται με το χρώμα
- Το ηλεκτρομαγνητικό μοντέλο του φωτός
- Το χρώμα του φυσικού και το χρώμα του ζωγράφου



# Τα φαινόμενα



# Οπτικά φαινόμενα

- **Σκίαση**
  - Σκιά (σκιές στη γη – σκιές στο διάστημα)
- **Ανάκλαση**
  - Κάτοπτρα
- **Διάθλαση**
  - Το ουράνιο τόξο
  - Πρίσματα, φακοί
- **Περίθλαση**
- **Πόλωση**
  - Γυαλιά Polaroid
- **Το χρώμα των αντικειμένων**
- **Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο**
- **Εκπομπή φωτός**
  - Φωτοβολία με πυράκτωση
  - Φθορισμός / φωσφορισμός
- **Λειτουργία φωτοηλεκτρικών στοιχείων**

→ Το φως ως ακτίνες

→ Το φως ως κύμα

→ Το φως ως σωματίδιο

→ Το φως ως ενέργεια



# Διάθλαση (1)



Εικόνα 2



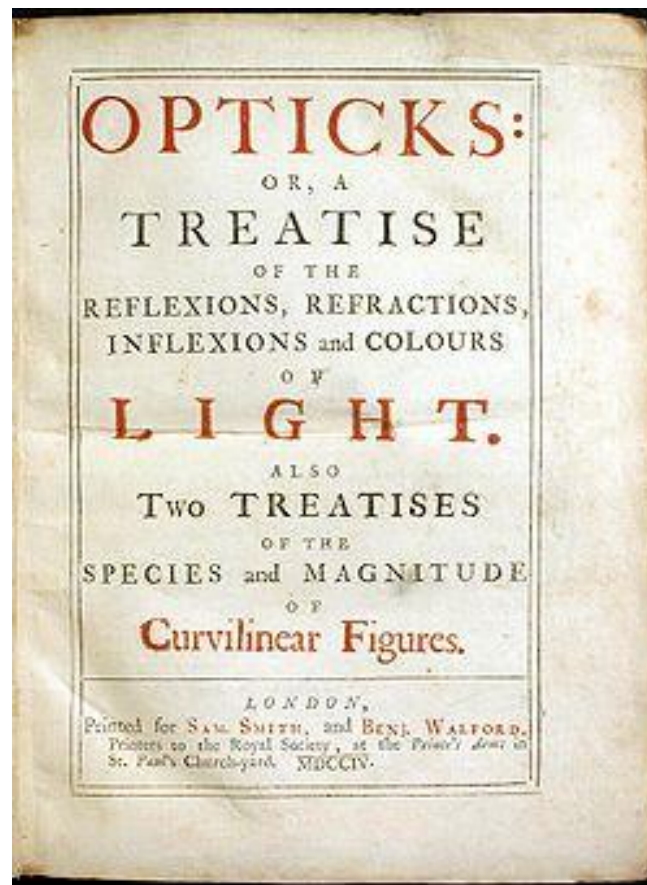
# Διάθλαση (2)



*Εικόνα 3*



# Η εξήγηση



Εικόνα 4



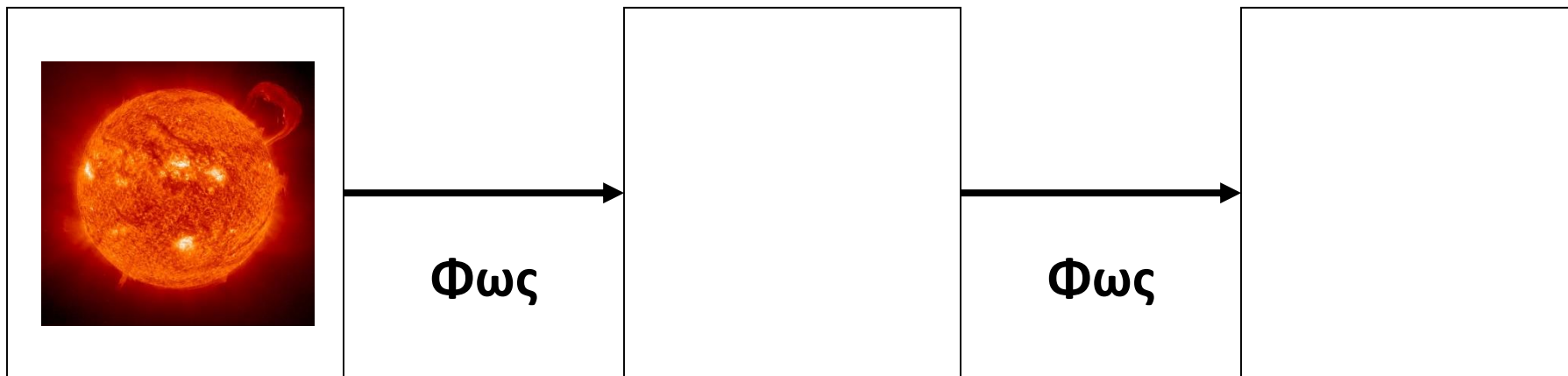


# Ένα μοντέλο διάδοσης του φωτός

**ΠΟΜΠΟΣ**

**ΔΕΚΤΗΣ / ΠΟΜΠΟΣ**

**ΔΕΚΤΗΣ**



Εικόνα 5

**Πηγές φωτός**

(πρωτογενείς,

δευτερογενείς – φυσικές  
τεχνητές)

**Φυσικά**

**αντικείμενα**

(Αδιαφανή, ημι-διαφανή,  
διαφανή)

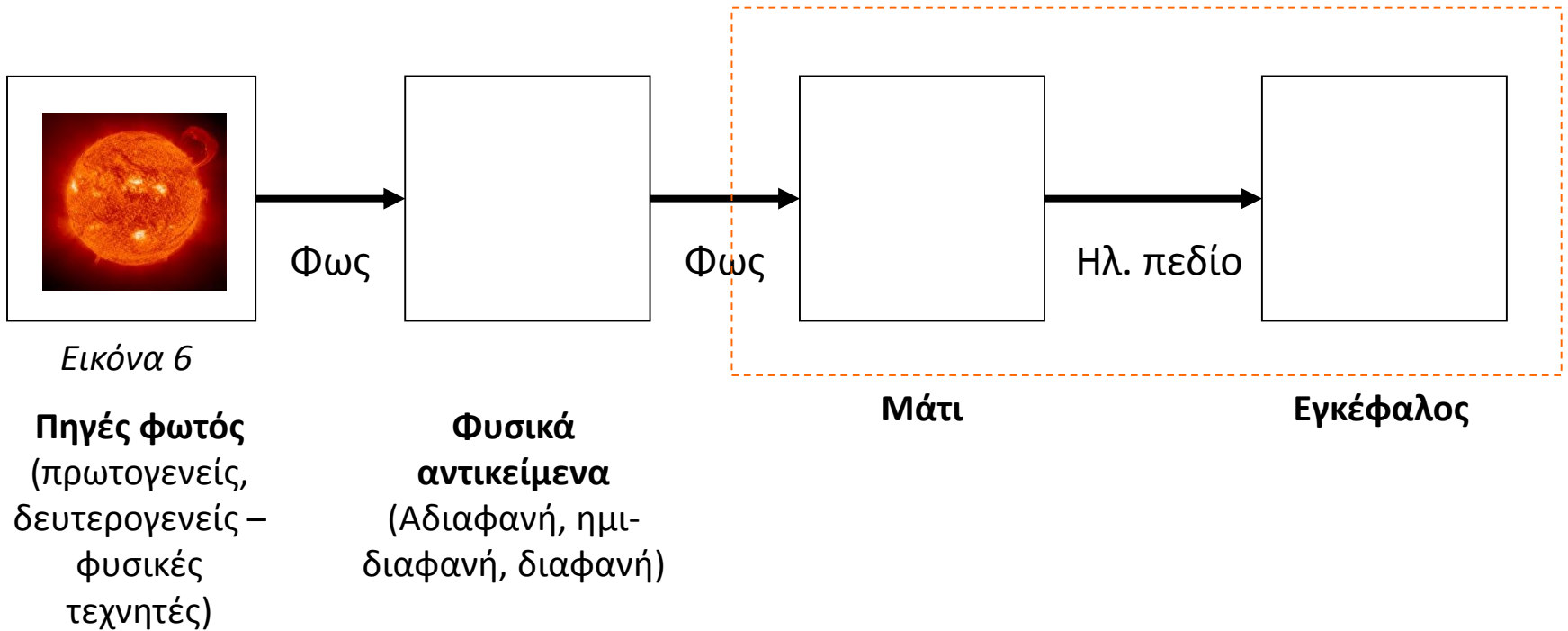
**Μάτι /**

Άλλοι **δέκτες**

(βιολογικοί, χημικοί,  
ηλεκτρικοί, θερμικοί)



# Ένα διευρυμένο μοντέλο διάδοσης του φωτός



# Η ηλεκτρομαγνητική φύση του φωτός

## το φως:

- είναι μια **οντότητα στο χώρο** την οποία αντιλαμβανόμαστε ως **ηλεκτρομαγνητικό κύμα (ακτινοβολία)**
- διαδίδεται με σταθερή ταχύτητα προς όλες τις κατευθύνσεις
- εμφανίζει **ηλεκτρομαγνητικό φάσμα** (η ταξινόμηση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος σύμφωνα με τη συχνότητα)



# Το πείραμα του Νεύτωνα



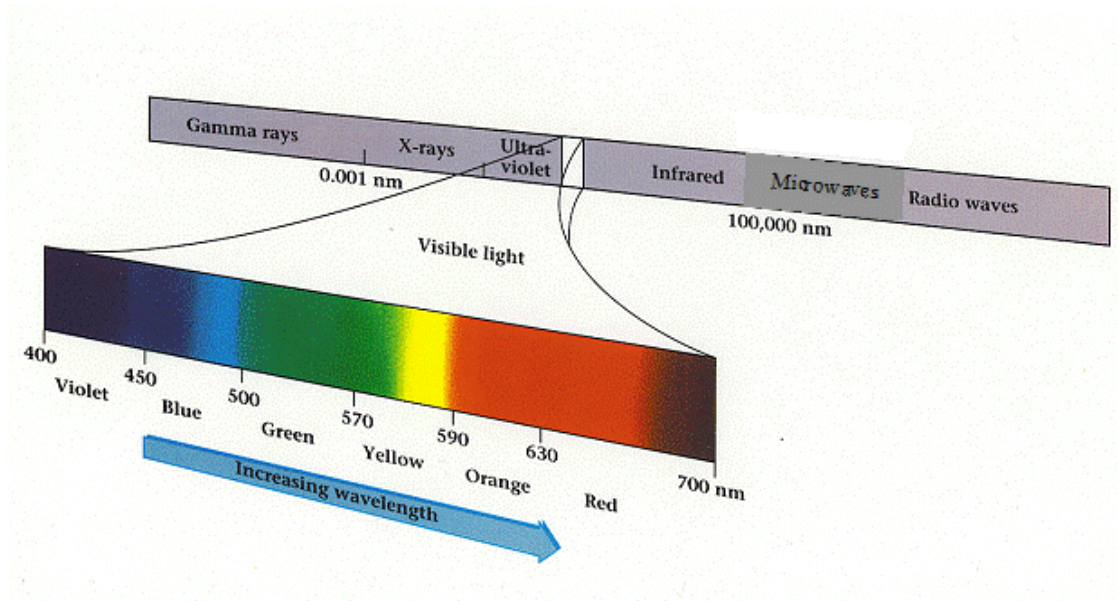
Εικόνα 7



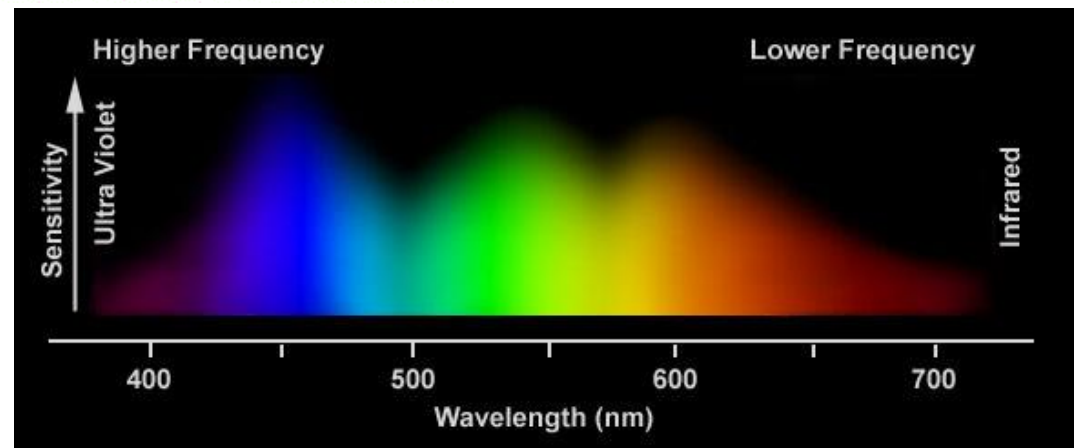
Εικόνα 8



# Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα



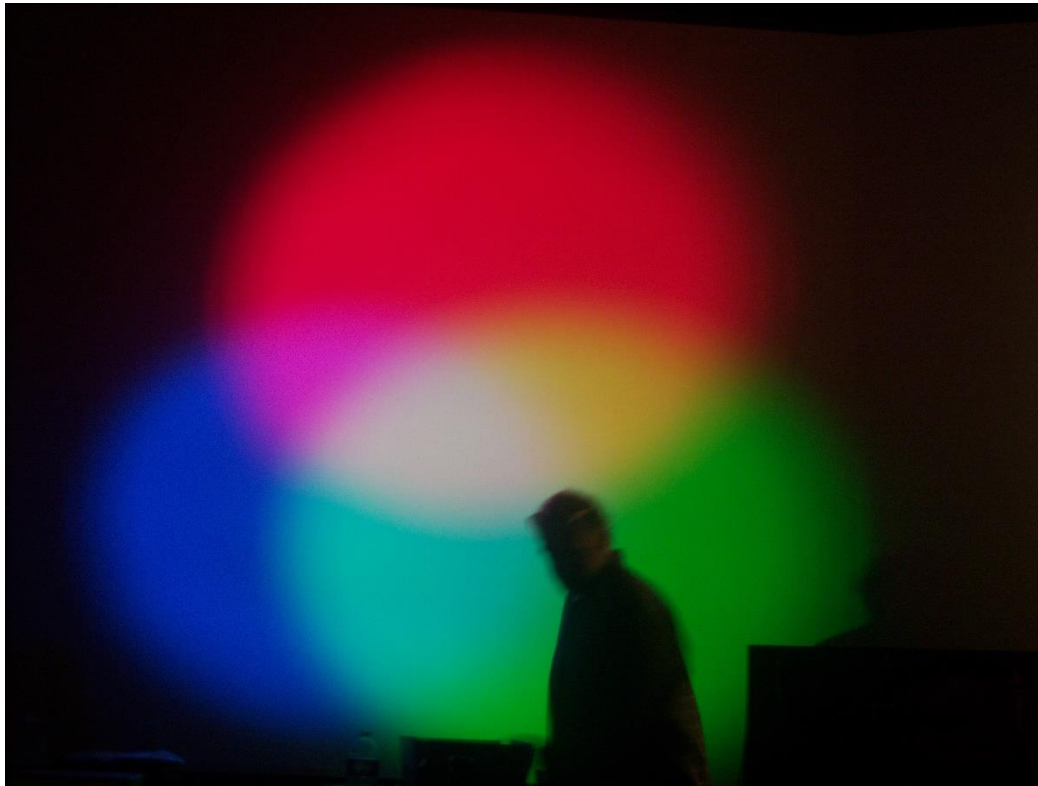
Εικόνα 9



Εικόνα 10



# Ανάμιξη χρωματικών ακτινοβολιών



Εικόνα 11

Το μυστήριο του [Magenta](#)

φώτο Δ.Κολιόπουλου



# Ανάμιξη χρωματικών ουσιών



Εικόνα 12



# Τα αρχέτυπα



Εικόνα 13

Το ουράνιο τόξο (το χρώμα του φυσικού)



Εικόνα 14

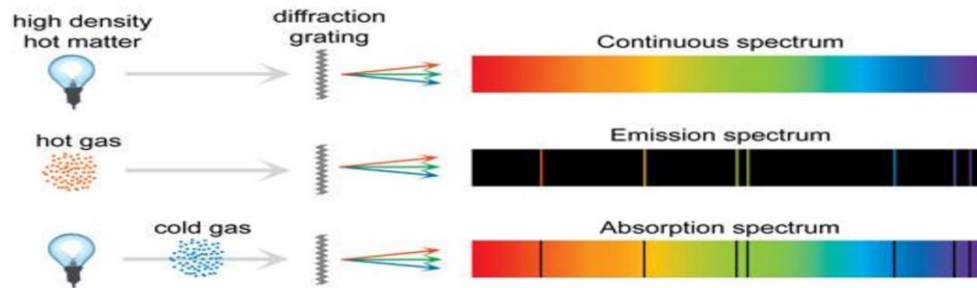
Βραχογραφίες στα σπήλαια Lascaux (το χρώμα του ζωγράφου)



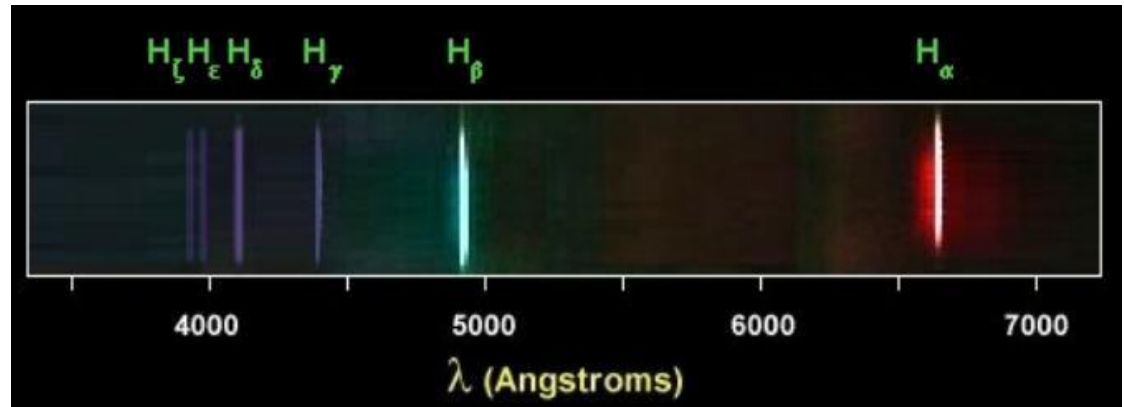


# Το χρώμα του φυσικού

## Three Types of Spectra



Εικόνα 15



Εικόνα 16



# Το χρώμα του ζωγράφου



Εικόνα 17



Εικόνα 18



# Γιατί το χρώμα του ήλιου αλλάζει όταν δύει;



*Εικόνα 19*



# Γιατί το χρώμα του ήλιου αλλάζει όταν δύει;

Όταν το φως περνά μέσα από ολοένα παχύτερα στρώματα ενός υλικού, τότε ορισμένες συχνότητες (χρώματα) απορροφούνται σε διαφορετικό βαθμό. Ποιες συχνότητες απορροφούνται όταν ο ήλιος δύει;



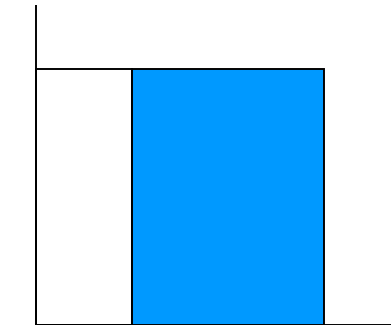
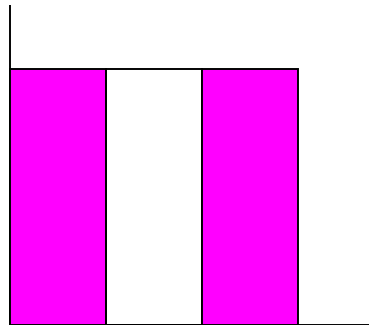
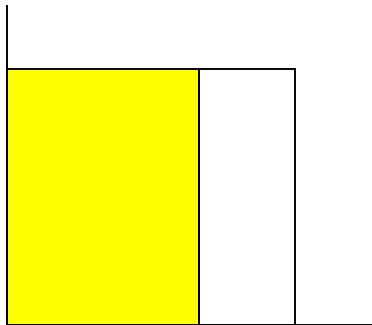
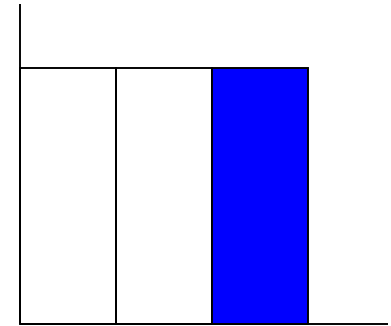
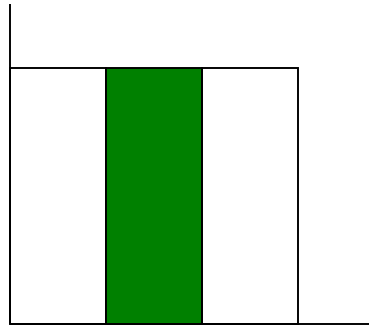
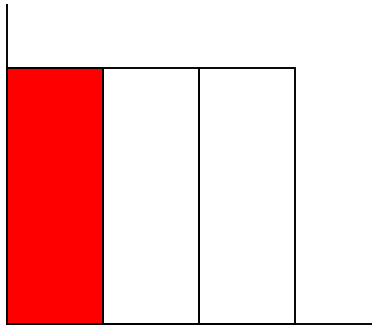
# Τι χρώμα έχουν τα αντικείμενα;



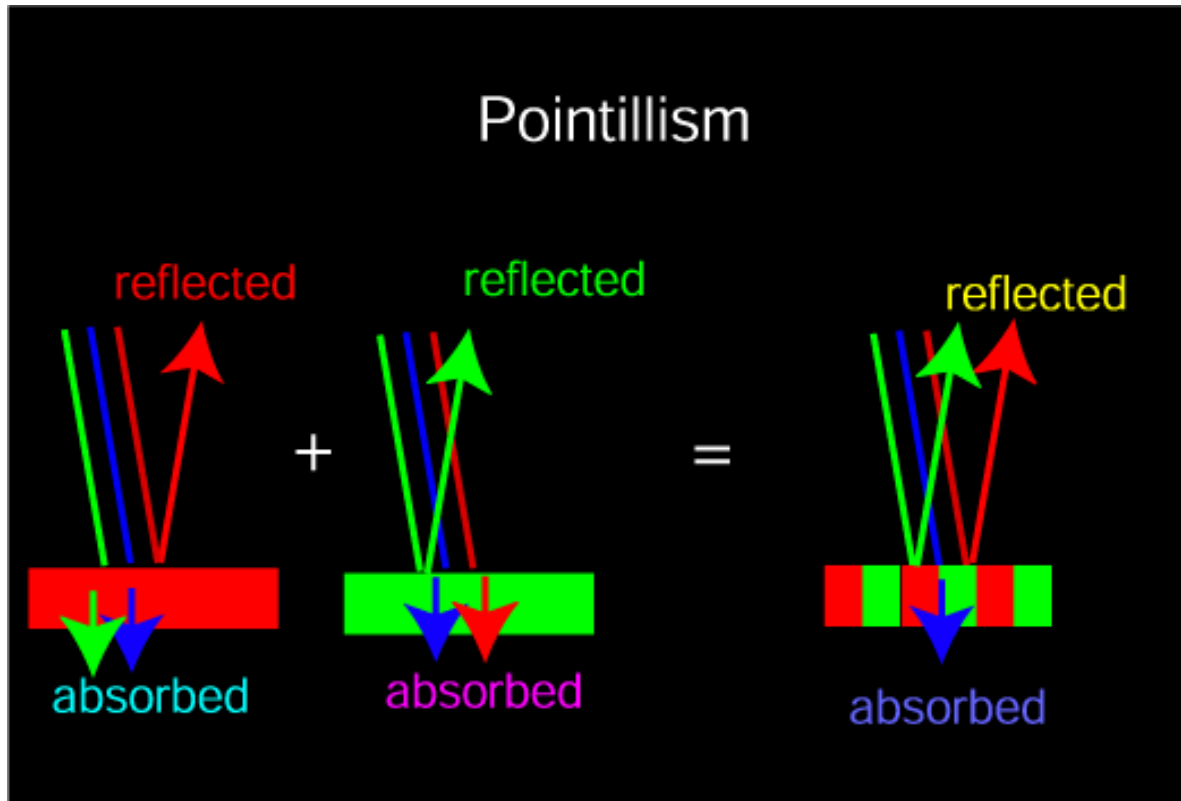
Εικόνα 20



# Απλοποίηση του χρωματικού φάσματος του φωτός



# Τι χρώμα έχουν (?) τα αντικείμενα; (1)

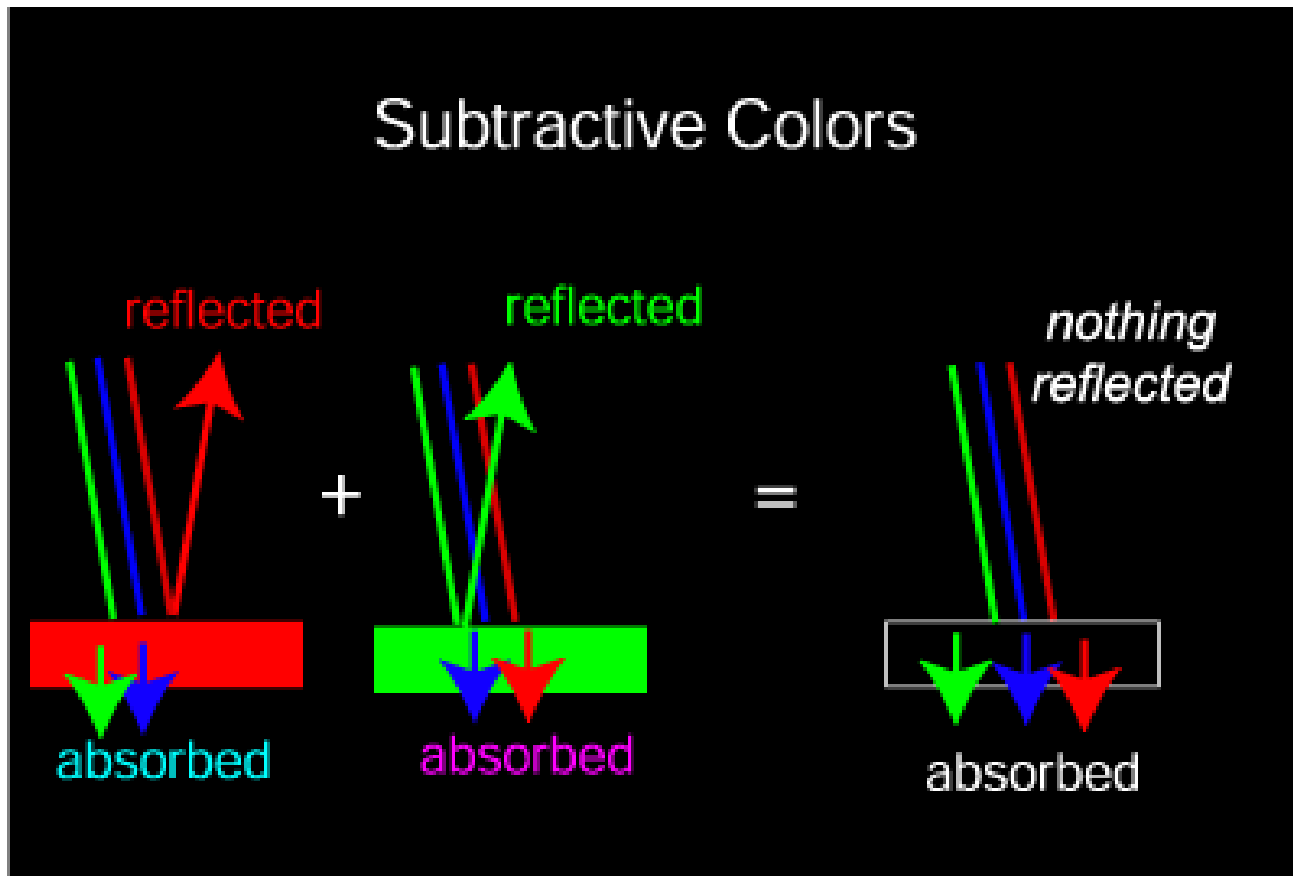


Εικόνα 21

Το χρώμα των αντικειμένων εμφανίζεται ως **αλληλεπίδραση** της ακτινοβολίας που προσπίπτει σε αυτά και της χημικής τους σύστασης (η οποία προσδιορίζει τις συχνότητες που θα απορροφηθούν)



# Τι χρώμα (?) έχουν τα αντικείμενα; (2)

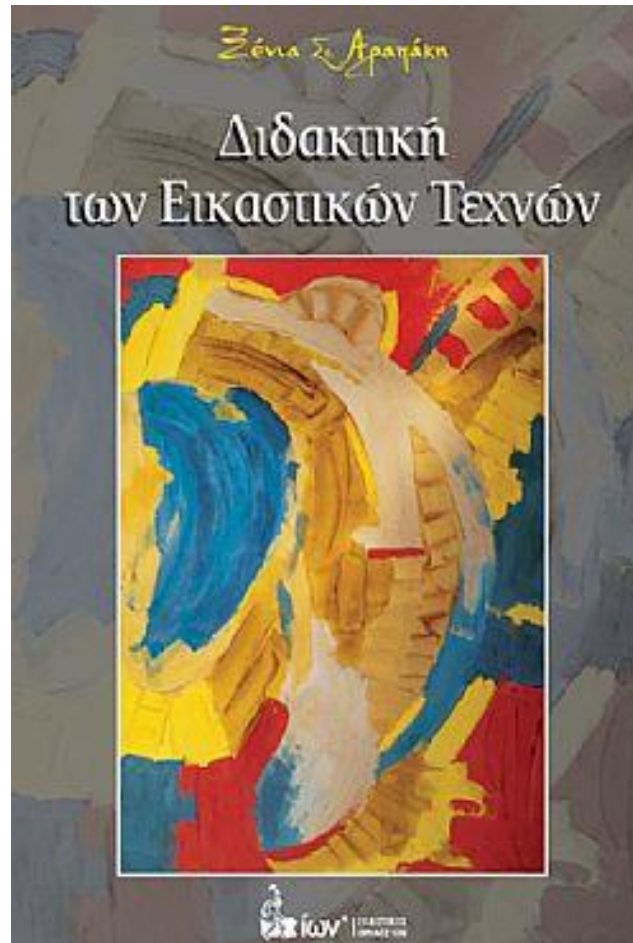


Εικόνα 22





# Φως και χρώμα



Εικόνα 23



# Τέλος Ενότητας



# Χρηματοδότηση

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



# Σημειώματα



# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.00**.



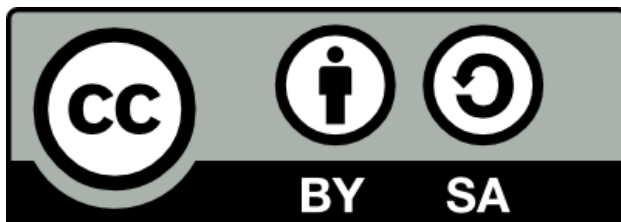
# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Κοινωνικών και Ανθρωπιστικών Επιστημών, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και της Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Δημήτρης Κολιόπουλος, «Εισαγωγή στις Φυσικές Επιστήμες και την Επιστημονική Καλλιέργεια II» Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://eclass.upatras.gr/courses/PN1408/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

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



1] <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

**Σύμφωνα με αυτήν την άδεια ο δικαιούχος σας δίνει το δικαίωμα να:**

**Μοιραστείτε** — αντιγράψετε και αναδιανέμετε το υλικό

**Προσαρμόστε** — αναμείξτε, τροποποιήστε και δημιουργήστε πάνω στο υλικό για κάθε σκοπό

**Υπό τους ακόλουθους όρους:**

**Αναφορά Δημιουργού** — Θα πρέπει να καταχωρίσετε αναφορά στο δημιουργό, με σύνδεσμο της άδειας

**Παρόμοια Διανομή** — Αν αναμείξτε, τροποποιήσετε, ή δημιουργήσετε πάνω στο υλικό, πρέπει να διανείμετε τις δικές σας συνεισφορές υπό την ίδια άδεια όπως και το πρωτότυπο

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

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

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Εικόνες 1, 3, 13:** Αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία του διδάσκοντα Δ. Κολιόπουλου

**Εικόνα 2:**

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pencil\\_in\\_glass\\_of\\_water\\_showing\\_refraction.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pencil_in_glass_of_water_showing_refraction.JPG)

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνα 4:** <https://en.wikipedia.org/wiki/Opticks>

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνες 5, 6:**

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:The\\_Sun\\_in\\_extreme\\_ultraviolet.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_Sun_in_extreme_ultraviolet.jpg)

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνα 7:** [https://el.wikipedia.org/wiki/The\\_Dark\\_Side\\_of\\_the\\_Moon](https://el.wikipedia.org/wiki/The_Dark_Side_of_the_Moon)

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνα 8:** Isaac Newton

<http://www.motherjones.com/kevin-drum/2013/05/groundbreaking-isaac-newton-invention-youve-never-heard>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/3)

**Εικόνα 9:**

[http://www.physics.usyd.edu.au/teach\\_res/hsp/u7/t7\\_emr.htm](http://www.physics.usyd.edu.au/teach_res/hsp/u7/t7_emr.htm)

**Εικόνα 10:** <http://biology.stackexchange.com/questions/3871/which-shades-hues-of-color-are-easiest-to-distinguish-for-humans>

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0 with attribution required

**Εικόνα 11:** Αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του διδάσκοντα Δ. Κολιόπουλου

**Εικόνα 12:**

<https://hartaetoi.wordpress.com/tag/%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%BF-%CE%BD%CE%B7%CF%80%CE%B9%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%BF/>

**Εικόνα 14:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:XDSC\\_7441-musee-d-Aquitaine-grotte\\_Lascaux.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:XDSC_7441-musee-d-Aquitaine-grotte_Lascaux.jpg)

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνα 15:**

<http://image.frompo.com/e1e42d9294e2552dc93e53d5516b870b>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/3)

**Εικόνα 16:** <https://www.u-picardie.fr/~dellis/TpMaitrise/Rx.htm>

**Εικόνα 17:** Joseph Wright of Derby

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:An Experiment on a Bird in an Air Pump by Joseph Wright of Derby, 1768.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:An_Experiment_on_a_Bird_in_an_Air_Pump_by_Joseph_Wright_of_Derby,_1768.jpg)

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνα 18:** Seurat

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baigneurs a Asnieres.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baigneurs_a_Asnieres.jpg)

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνα 19:** Αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της Ξ. Αραπάκη

**Εικόνα 20:** *Magritte, The empire of light II, 1950*

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9\\_Magritte](https://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Magritte)

Σημείωμα χρήσης: CC BY-SA 3.0

**Εικόνες 21, 22:**

[http://www.willamette.edu/~gorr/classes/GeneralGraphics/Color/add\\_sub.htm](http://www.willamette.edu/~gorr/classes/GeneralGraphics/Color/add_sub.htm)

**Εικόνα 23:** Ξ. Αραπάκη, *Διδακτική των Εικαστικών Τεχνών*, Εκδόσεις Ίων.

<http://www.iwn.gr/product.asp?catid=17528>

