ΦΥΣΙΚΗ Δ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΟ ΦΩΣ

Το φως είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ εμάς και του σύμπαντος. Υπήρχε, υπάρχει και θα υπάρχει για πολλά, πολλά χρόνια ακόμα. Είναι τόσο άμεσα συνδεδεμένο με την καθημερινότητά μας που του δίνουμε ελάχιστη σημασία, παρ’ όλα αυτά είναι εντελώς απαραίτητο για την επιβίωσή μας. Τι πραγματικά γνωρίζουμε για το φως όμως;

**Το φως είναι**[**ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία**](http://www.kathimerinifysiki.gr/2015/06/mi-ionizousa-aktinovolia.html)**συγκεκριμένων συχνοτήτων.**

η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι ο συνδυασμός ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων, που διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα ακριβώς 299.792.458 μέτρα το δευτερόλεπτο.



Δεν μπορούμε ούτε καν να διανοηθούμε αυτή την ταχύτητα αφού δεν υπάρχει τίποτα στην καθημερινότητα μας που έστω να την πλησιάζει. Σκεφθείτε ότι η ταχύτητα του ήχου στον αέρα είναι μια ποταπή ταχύτητα των 340 μέτρων ανά δευτερόλεπτο!

Τι το ξεχωριστό έχει λοιπόν το φως από τις υπόλοιπες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες; Από την οπτική γωνία της Φυσικής, απολύτως **τίποτα**. Για τους ανθρώπους όμως, το φως είναι η μοναδική ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που μπορούμε να δούμε, γι’ αυτό και πολλές φορές αναφέρεται ως «ορατό φως».

Είναι τυχαίο που μπορούμε να δούμε μόνο τις συγκεκριμένες συχνότητες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος; Καθόλου. Οι πρώτοι οργανισμοί στους οποίους εξελίχθηκαν τα μάτια [1](https://en.wikipedia.org/wiki/Evolution_of_the_eye) ήταν οι μακρινοί πρόγονοι μας που πριν από πολλά εκατομμύρια χρόνια ζούσαν κάτω από τη θάλασσα. Από όλες τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, το φως είναι το μόνο που διαδίδεται μέσα στο νερό [2](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Absorption_spectrum_of_liquid_water.png). Αν προσθέσουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό [3](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/fys/FYS3610/h06/undervisningsmateriale/Compendium/Moan7.pdf) της Ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στην επιφάνεια της Γης είναι ορατό φως, και όχι για παράδειγμα ακτίνες Χ ή ραδιοκύματα, καταλαβαίνουμε εύκολα πως η ικανότητα να βλέπεις στο ορατό έπαιξε τεράστιο ρόλο στην εξέλιξη και επιβίωση των ειδών.

**Το φως λοιπόν, όπως όλες οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, ταξιδεύει ως μικροσκοπικά σωματίδια, τα λεγόμενα φωτόνια.** **Τα φωτόνια όμως εκτός από σωματιδιακές έχουν και κυματικές ιδιότητες.**

**το φως είναι κύμα και σωματίδια ταυτόχρονα**, αλλά αυτά τα δύο δεν μπορούν να παρατηρηθούν ποτέ μαζί. Μπορούμε δηλαδή να παρατηρήσουμε άμεσα σε ένα πείραμα, ή τη σωματιδιακή φύση του φωτός ή την κυματική. **Το φως λοιπόν φαίνεται να έχει μια διπλή φύση.**

|  |
| --- |
| Γιατί όχι και τα δύο; |
| Η διαμάχη ήταν ανηλεής και πολύχρονη αλλά ευτυχώς δεν υπήρχαν απώλειες. |

**Γιατί από όλα τα πράγματα στο σύμπαν, το φως να έχει τη μεγαλύτερη ταχύτητα; Αυτό συμβαίνει γιατί τα φωτόνια…δεν έχουν μάζα. Ή τουλάχιστον, δεν έχουν μάζα με την έννοια που έχουμε συνηθίσει**[4](http://math.ucr.edu/home/baez/physics/ParticleAndNuclear/photon_mass.html). Το κάθε φωτόνιο είναι ένα μικροσκοπικό κομμάτι ενέργειας που ταξιδεύει σε αυτόν τον σκληρό και άκαρδο κόσμο μέχρι να απορροφηθεί.

Όπως είναι γνωστό, το φως που πέφτει πάνω σε ένα αντικείμενο ανακλάται και καταλήγει στα μάτια μας και με αυτόν τον τρόπο [**βλέπουμε τον κόσμο γύρω μας**](http://www.kathimerinifysiki.gr/2016/09/ti-einai-ta-xrwmata.html). Άμα όμως τα φωτόνια δεν έχουν μάζα, πως ακριβώς γίνεται αυτή η ανάκλαση;

Εντάξει, το φως είναι και κύμα και σωματίδια, και ταξιδεύει με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα στο σύμπαν. Πως όμως δημιουργείται; Ας μεγεθύνουμε λίγο ένα κομμάτι ύλης…έστω ένα πρόβατο.

|  |
| --- |
| Πρόβατο |
| «Μπε;» |

Το πρόβατο αποτελείται από ένα σύνολο ατόμων.

Τα ηλεκτρόνια των ατόμων μπορούν να βρίσκονται σε συγκεκριμένες μόνο τροχιές γύρω από τον πυρήνα, γνωστές και ως *ενεργειακές στάθμες* γιατί κάθε τροχιά αντιστοιχεί σε μία συγκεκριμένη ενέργεια. Τα ηλεκτρόνια, εάν με κάποιον τρόπο απορροφήσουν ενέργεια, μπορούν να βρεθούν σε μια υψηλότερη ενεργειακή στάθμη. Όμως δεν μπορούν να μείνουν για πάντα εκεί, οπότε τελικά θα επιστρέψουν στην αρχική τους σταθερή κατάσταση εκπέμποντας κατά τη μετάβαση τους την ενέργεια που είχαν απορροφήσει. Η ενέργεια αυτή εκπέμπεται υπό τη μορφή φωτονίων, συχνότητας ανάλογης της ενέργειας (h\*f = E). [5](https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_level)

Η απορρόφηση της απαιτούμενης ενέργειας ώστε κάποιο ηλεκτρόνιο να διεγερθεί μπορεί να γίνει για παράδειγμα εάν το πρόβατο βγει στον Ήλιο να λιαστεί. Τα φωτόνια των ηλιακών ακτίνων θα απορροφηθούν από τα ηλεκτρόνια των ατόμων, τα οποία με την σειρά τους θα εκπέμψουν νέα φωτόνια.



**Το φως δεν ανακλάται από την ύλη όπως η ύλη ανακλάται από την ύλη, αλλά περισσότερο γίνεται ένα παιχνίδι ανταλλαγής φωτονίων!**

|  |
| --- |
|  |

Μπορούμε άρα να λέμε ότι το φως έχει διπλή φύση, αν αυτή είναι η μοναδική φύση που υπάρχει; Το σίγουρο είναι πως ο κόσμος στη μικρότερη κλίμακα είναι πολύ διαφορετικός απ’ ότι έχουμε συνηθίσει.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:Α. ΔΙΛΛΑΛΟΥ

ΦΥΣΙΚΟΣ