

Ιστορία του φωτός!

Από την αρχαία... στην σύγχρονη εποχή!

ΦΩΣ





-
- Άλλη μια έννοια της φυσικής με τεράστια και πολλαπλή σημασία είναι το φώς. Η σπουδαιότητά του είναι τόση ώστε χρησιμοποιείται εκτεταμένα και ως θρησκευτικό σύμβολο.
 - Τι είναι όμως το φώς; Πώς γεννιέται; Πώς διαδίδεται; Πώς επιδρά στο μάτι και προκαλεί την αίσθηση της οράσεως;

Ιστορική αναδρομή

- Όσο και αν φαίνεται παράδοξο, η επιστήμη κατέληξε να δηλώσει μάλλον άγνοια. Ανακάλυψε βεβαίως μηχανισμούς παραγωγής φωτός, παρόλο που αγνοεί τι είναι πραγματικά αυτό που παράγεται και χρησιμοποιεί κατά κόρον. Οι επιστήμονες κατά καιρούς νόμιζαν ότι έλυσαν το μυστήριο της φύσης του φωτός και διατύπωναν θεωρίες περί αυτής, σύντομα όμως οδηγούνταν σε αδιέξοδο, αφού δεν κατάφερναν να εξηγήσουν κάποιο νέο φαινόμενο που προκαλούσε το φώς.

-
- Όπως είναι φυσικό οι αρχαίοι Έλληνες, εφευρέτες πασών των επιστημών δεν ήταν δυνατόν ν' αδιαφορήσουν για την οντότητα αυτή.
 - Έτσι με αφετηρία τον Θαλή τον Μιλήσιο (640-546 π.Χ.) άρχισαν να αναζητούν τις αιτίες των διαφόρων φαινομένων, μεταξύ αυτών και των οπτικών, και να θεμελιώνουν και αναπτύσσουν την οπτική επιστήμη, η οποία βεβαίως ξεκινά με το φώς και την όραση.
 - Ο Πυθαγόρας ο Σάμιος (580-500 π.Χ.) και οι οπαδοί του πίστευαν ότι η όραση οφείλεται σε φωτεινές ακτίνες πού ανακλώνται στα διάφορα αντικείμενα και εκπέμπονται από τά μάτια.
 - Ο Εμπεδοκλής (495-435 π.Χ.) βελτιώνει κάπως την θεωρία και ερμηνεύει διάφορα φαινόμενα δεχόμενος ότι το φώς είναι σωματιδιακή κίνηση πολύ μεγάλης ταχύτητας πού απορρέει από το φωτίζον σώμα.

-
- Σε αντίθεση οι φυσικοί φιλόσοφοι Λεύκιππος και Δημόκριτος (460-379 π.Χ.) υποστηρίζαν, την σωματιδιακή φύση του φωτός και μιλούν για εκπομπές, πάντα από τὰ μάτια όμως, στοιβάδων ατόμων.
 - Ο Πλάτων (428-347 π.Χ.) ασχολείται κι' αυτός με την οπτική και προσπαθεί να συμμαριστεί τις διάφορες απόψεις προτείνοντας ότι το φώς είναι πύρ, ή κάτι σαν πύρ.
 - Τέλος φτάνουμε στον Αριστοτέλη, ο οποίος έλεγε: *«Το φως είναι τρόπον τινά το χρώμα του διαφανούς, όταν το διαφανές γίνεται εντελεχεία διαφανές είτε υπό του πυρός είτε υπό άλλης αιτίας τοιαύτης, οίον είναι το άνω σώμα (ο ήλιος)· διότι και τούτο το σώμα έχει τι το αυτό με το πυρ».* *«Το φως φαίνεται ότι είναι το εναντίον προς το σκότος. Το δε σκότος είναι στέρησις της τοιαύτης καταστάσεως του διαφανούς, ώστε φανερόν είναι ότι και το φως είναι η παρουσία της καταστάσεως ταύτης».*

ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ

- Ο μεσαίωνας χαρακτηρίζεται σαν οπισθοδρόμηση της εξέλιξης του ανθρώπου, με την επικράτηση του σκοταδισμού που επέβαλε η Εκκλησία και την κυριαρχία ενός στείρου και άκρατου θρησκευτισμού. Γι' αυτό η λέξη μεσαίωνας δηλώνει σήμερα και κάθε σκοτεινή τυραννική και αντιεπιστημονική περίοδο στην ιστορία ενός λαού.
- **Μεσαίωνας** ονομάζεται η χρονική περίοδος της Ευρωπαϊκής ιστορίας, από τον 5ο μέχρι το 15ο αιώνα μΧ.
- ο Μεσαίωνας έχει καταγραφεί ως εποχή σκοταδισμού και προλήψεων, επιδημιών, κοινωνικής αδικίας και καταπίεσης, βίας και πολέμων. Η εποχή του Μαύρου Θανάτου και της Ιεράς Εξέτασης.



ΤΟ ΦΩΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ



Φως ονομάζεται η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που ανιχνεύεται από το ανθρώπινο μάτι και που εκλαμβάνεται ως αντίληψη αυτής . Συνεπώς είναι το αίτιο της όρασης.

Η αντίληψη αυτή του "ορατού" φωτός αποτελεί τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Καλύπτει ένα εύρος μηκών κύματος που «μεταφράζονται», από το μάτι, στα χρώματα του φωτεινού φάσματος

Διάδοση του φωτός

Η διάδοση του φωτός στο χώρο γενικά ακολουθεί τις εξής αρχές:

Αρχή του Ήρωνα: Το φως διαδιδόμενο ακολουθεί, την συντομότερη οδό.

Το φως σε ένα ισότροπο μέσο διαδίδεται ευθύγραμμα, όταν και ο χώρος είναι ισότροπος .

Αρχή του ελαχίστου χρόνου. Πρόκειται για την "αρχή του Ήρωνα" εκπεφρασμένη από τον Φερμά στην έννοια του χρόνου.

Αρχή της αντίστροφης πορείας. Όταν το φως διαδίδεται προς ορισμένο δρόμο προς μια φορά είναι δυνατόν να ακολουθήσει τον ίδιο κατ' αντίθετη φορά.

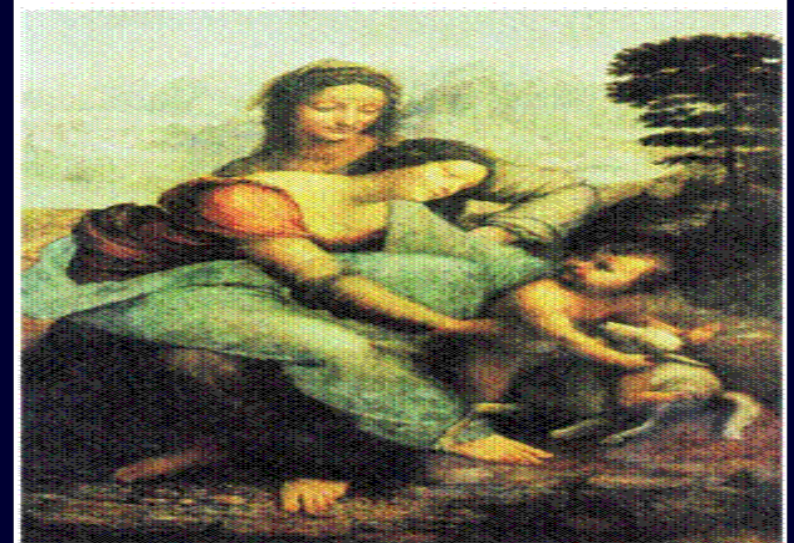
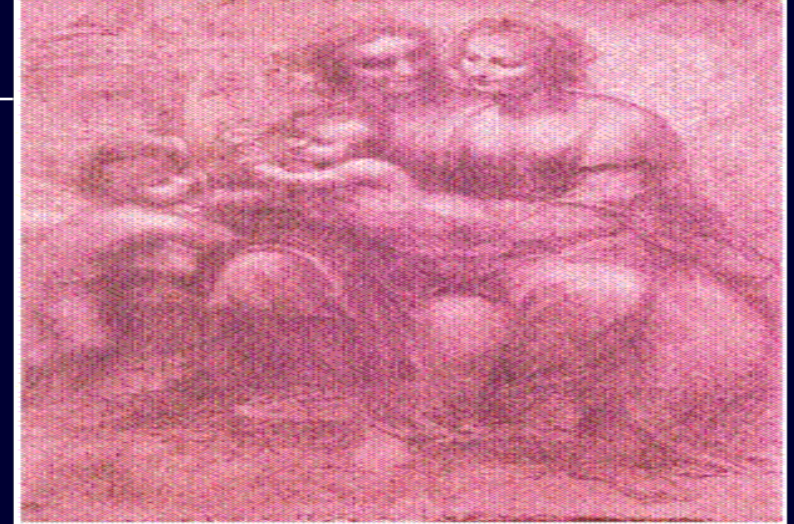
Με τον όρο "Αναγέννηση" εννοούμε το σύνθετο πολιτιστικό, ιστορικό και κοινωνικό φαινόμενο που εμφανίστηκε κατά το 15ο και το 16ο αιώνα στη Δυτική Ευρώπη.

Βασικά γνωρίσματα της Αναγέννησης είναι η εμπιστοσύνη στη λογική ικανότητα του ανθρώπου, η διεύρυνση των γνώσεων, η εμφάνιση μεγάλων κοινωνικών αλλαγών και νέων αντιλήψεων σε σχέση με εκείνες που επικρατούσαν στο Μεσαίωνα.



Ζωγραφική

Ο αναγεννησιακός καλλιτέχνης απέβαλε τη θεοκρατική αντίληψη του Μεσαίωνα για το ωραίο και την αντικατέστησε με την έννοια του εμπειρικά ωραίου.

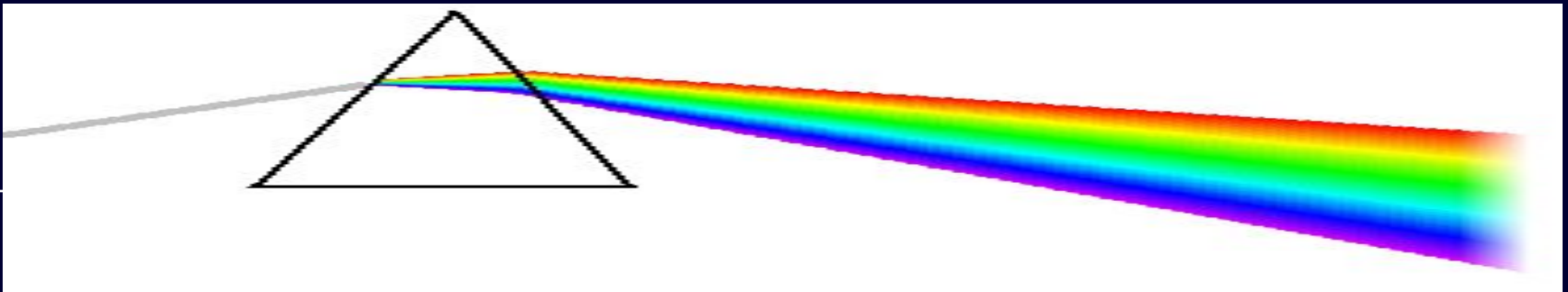


Ο ζωγραφικός πίνακας, σύμφωνα με τον Αλμπέρτι, γίνεται ένα παράθυρο μέσα από το οποίο ο θεατής παρατηρεί τον κόσμο που κατασκεύασε ο καλλιτέχνης με βάση την προοπτική.



Για να το επιτύχει αυτό, ο ζωγράφος τοποθετεί το "σημείο φυγής" στο κέντρο του πίνακα, επάνω στη γραμμή του ορίζοντα, που αντιστοιχεί στο ύψος των ματιών του θεατή και προς το οποίο συγκλίνουν όλες οι παράλληλες ευθείες.

Isaac Newton (Ισαάκ Νιούτον, ή Νεύτων, 1643 – 1727)



Στην οπτική, ο Νιούτον ασχολήθηκε με τη φύση του φωτός. Παρατήρησε ότι όταν μια δέσμη ακτίνων λευκού φωτός περνάει μέσα από ένα πρίσμα, παράγεται το φάσμα των χρωμάτων του ουράνιου τόξου .

Αυτό ο Νιούτον το εξήγησε θεωρώντας ότι το λευκό φως αποτελείται ήδη από όλα αυτά τα χρώματα, και περνώντας μέσα από το πρίσμα το κάθε χρώμα υφίσταται διάθλαση υπό διαφορετική γωνία, οπότε το λευκό φως “αναλύεται” στα συστατικά-του χρώματα. Η εξήγηση αυτή είναι κατά βάση σωστή. Το φως δεν αποτελείται από χρώματα, αλλά από φωτόνια, που το καθένα έχει ένα συγκεκριμένο μήκος κύματος, και το μάτι-μας ερμηνεύει το μήκος κύματος σαν χρώμα. Περνώντας μέσα από το πρίσμα, τα φωτόνια υφίστανται τόσο μεγαλύτερη διάθλαση όσο μικρότερο είναι το μήκος κύματός τους. Επειδή το ιώδες χρώμα έχει το μικρότερο μήκος κύματος, αυτά τα φωτόνια διαθλώνται περισσότερο από όλα τα άλλα, ακολουθούμενα από αυτά με μήκος κύματος που ερμηνεύουμε σαν μπλε, κλπ.

Το γεωμετρικό φως

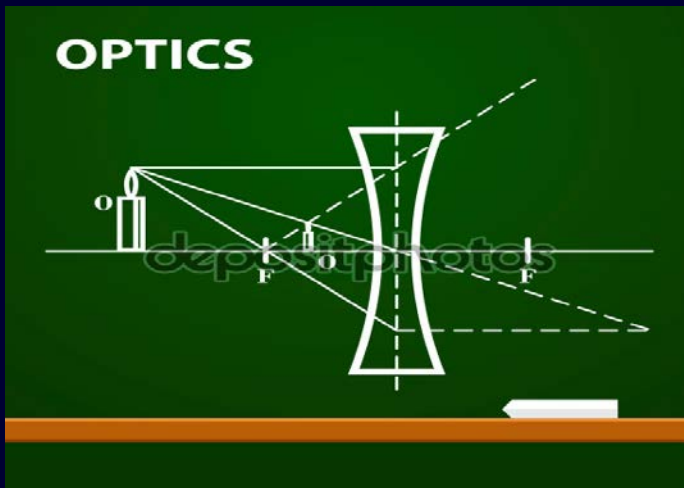
- Ενώ κανένας από τους πρώιμους φιλοσόφους δεν θέτει απευθείας το ερώτημα «τί είναι το φως;» έμμεσα δίδουν μερικές απαντήσεις στις θεωρίες τους περί οράσεως. Ο Αριστοτέλης όταν θεωρεί το φως ως μια «δράση», ένα είδος κατάστασης του διαφανούς μέσου. Το φως λοιπόν δεν είχε να κάνει μόνο με την όραση
- ήταν, ίσα ίσα, κύριο συστατικό
- του κόσμου

Πρώτες θεωρίες σχετικά με το φως

- Ο πρώτος που θα διατυπώσει κάποια μαθηματικά στοιχεία για την συμπεριφορά του φωτός είναι ο μέγας γεωμέτρης της Αρχαιότητας Ευκλείδης
- Ο Ευκλείδης συγκέντρωσε συστηματικά όλη την μαθηματική γνώση της εποχής του. Από τους 13 τόμους των Στοιχείων του, οι εννέα ασχολούνται με την γεωμετρία και οι υπόλοιποι με την θεωρία των αριθμών.
- Στην Οπτική του εστιάζει την προσοχή του ιδίως στην όραση, και οι αντιλήψεις του είναι κατά βάση πλατωνικές: μια δέσμη οπτικών ακτινών ξεκινά από το μάτι, και διαισθάνεται με κάποιον τρόπο τα αντικείμενα που συναντά.

Βασική αρχή γεωμετρικής οπτικής

- Ο Ευκλείδης διατυπώνει την βασική αρχή της γεωμετρικής οπτικής, ότι δηλαδή το φως διαδίδεται ευθύγραμμα, και ότι ανακλάται με την ίδια γωνία με την οποία συναντά μια επιφάνεια. Περιγράφει επίσης την αλλαγή που υφίσταται μια οπτική ακτίνα σε διαθλαστικά υλικά, χωρίς όμως να φθάνει σε αριθμητικούς υπολογισμούς



Φως & Θρησκεία

- Την ίδια περίπου εποχή που με τον Ευκλείδη και τον Πτολεμαίο η διερεύνηση του φωτός αποκτά πειραματικό περιεχόμενο, μια θρησκευτική κίνηση, ο μανιχαϊσμός, ανάγει το φως σε σφαίρες απόλυτες και σε σύμβολο του Καλού. Η κίνηση αυτή εμφανίσθηκε στις αρχές του 2ου μ.Χ. αιώνα

Η φετινή κυριαρχία του Αριστοτέλη

- Όσον αφορά πάντως την λειτουργία της οράσεως, ο Αριστοτέλης δεν είχε πεισθεί από τις προγενέστερες ερμηνείες είτε ότι το φως είναι σωματιδιακή ακτινοβολία είτε ότι το μάτι εκπέμπει οπτικές ακτίνες. Ο ίδιος δέχεται την ανάγκη υπάρξεως ενός φυσικού μέσου ανάμεσα στο αντικείμενο και στον παρατηρητή. Το μέσο αυτό πρέπει να είναι διαφανές. Έτσι, δεν είναι κάτι που βλέπομε, αλλά κάτι μέσω του οποίου μπορούμε να δούμε
- **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ** Το φως λοιπόν είναι η ενέργεια αυτού του διαφανούς, αυτής της ανώνυμης κοινής φύσης. Το φως είναι κάτι ωσάν το χρώμα του διαφανούς, όταν αυτό ευρίσκεται σε κατάσταση εντελέχειας.

ΝΕΟΤΕΡΗ ΙΣΤΟΡΙΑ

ΦΩΣ



Η σωματιδιακή θεωρία επιβάλλεται(18^ο αιώνας)

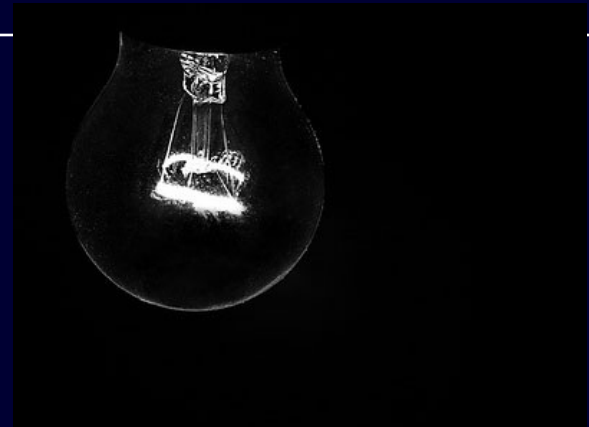
- *Η σωματιδιακή θεωρία του Νεύτωνα κυριάρχησε στην ευρωπαϊκή σκέψη σε όλη τη διάρκεια του αιώνα. Η κυματική θεωρία φαινόταν ότι θα ήταν για πάντα ανίσχυρη να αντιπαρατεθεί στο νευτωνικό αναντίρρητο. (στο συμπέρασμα ότι τα χρώματα της ίριδας είναι βασικά ενώ το λευκό φως δεν είναι βασικό, αλλά αποτελείται από μείγμα χρωμάτων.)*

ΦΩΣ + ΦΩΣ = ΣΚΟΤΑΔΙ

(19ος αιώνας.)

- *Υπήρχε όμως ένα ακραιφνώς κυματικό φαινόμενο που είχε ήδη παρατηρηθεί στον ΗΧΟ αλλά ποτέ στο ΦΩΣ. Ήταν το φαινόμενο ΣΥΜΒΟΛΗ. Η συμβολή είναι το φαινόμενο που προκύπτει από τη συνάντησή δύο κυμάτων που διαδίδονται ταυτόχρονα και στο ίδιο μέσον. Κατά τη συνάντηση δύο όμοιων ήχων είχε ήδη διαπιστωθεί ότι - εκτός από μία αναμενόμενη ενίσχυση - και μία ασυνήθιστη κατάσταση κατά την οποία ήχος + ήχος = σιωπή. Κατά τη συνάντηση μιας φωτεινής μονοχρωματικής δέσμης με μια άλλη απολύτως παρόμοια θα μπορούσε να παρατηρηθεί το ακόμα πιο εντυπωσιακό*

φως + φως = σκοτάδι



φως + φως = σκοτάδι

Η σωματιδιακή θεωρία κλονίζεται.

- Το εγχείρημα παρουσίαζε μια δυσκολία φαινομενικά αξεπέραστη. Η ύπαρξη δύο φωτεινών κυμάτων πηγών που να είναι σύμφωνες ήταν κάτι ανέφικτο. Η συμβολή του Young ήταν ότι η φαινομενικά αξεπέραστη δυσκολία θα μπορούσε να ξεπεραστεί μέσω της ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ

ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ είναι απόκλιση ενός κύματος από την ευθύγραμμη διάδοσή του κάθε φορά που προσέπιπτε σε μία σχισμή με διαστάσεις στην τάξη μεγέθους του μήκους κύματος

Το φως είναι κύμα και μάλιστα εγκάρσιο.(1825)

- Η ανακάλυψη και η μελέτη του φαινομένου ΠΟΛΩΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ενίσχυσε ακόμα περισσότερο την κυματική θεωρία και έδειξε ότι το φως διαδίδεται ως ΕΓΚΑΡΣΙΟ κύμα.
- Κατά την πρώτη εικοσιπενταετία του 19ου αιώνα η θεωρία για την κυματική φύση του φωτός δέχτηκε μια ώθηση αποφασιστική. Η καινούρια θεωρία εδραιώθηκε χωρίς τη σφραγίδα μιας αυθεντίας.

Το φως είναι κύμα

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ.(1870)

- Τέσσερις περίπου δεκαετίες μετά την παρέμβαση του Fresnel, ο **James Clark Maxwell**, με την Ηλεκτρομαγνητική του θεωρία έπεισε την επιστημονική κοινότητα ότι το φως διαδίδεται μέσα στον Αιθέρα με εγκάρσια κύματα της ίδιας μορφής με τα ηλεκτρομαγνητικά. Και η απάντηση στο ερώτημα «*ποια είναι η φυσική ποσότητα που εκτελεί ταλάντωση στην περίπτωση των κυμάτων του φωτός;*» ήταν «η ένταση τόσο του ηλεκτρικού όσο και του σιαμαίου μαγνητικού πεδίου».

Στη θεωρία του τρεις από τις σημαντικότερες έννοιες της Φυσικής, το ΠΕΔΙΟ, το ΚΥΜΑ και η ΕΝΕΡΓΕΙΑ, συγκατοίκησαν στο εσωτερικό της ίδιας υλικής οντότητας και της επέβαλλαν τρία διαφορετικά ονόματα . ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ, ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΚΥΜΑ και ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Στο προσκήνιο οι Γερμανοί.(20ος αιώνας)

Το QUANTUM ενέργειας.

- Η εκπομπή της ακτινοβολίας και το quantum ενέργειας. Ο Max PLANCK, ανακοίνωσε ότι τα παράδοξα που παρουσίαζε κατά την εποχή εκείνη η εκπομπή ακτινοβολίας θα μπορούσαν να ερμηνευτούν αρκεί κανείς να παραδεχόταν ότι – από τη σκοπιά της ενέργειας - η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εκπέμπεται μόνο κατά τρόπο ΑΣΥΝΕΧΗ και ότι η ασυνέχεια αφορούσε τις τιμές της ενέργειας. Κάθε σταγόνα αντιστοιχεί σε ένα ποσό ενέργειας. Εκπομπή ακτινοβολίας μπορεί να γίνει μόνο εφόσον συμπληρωθεί ένα ενεργειακό ποσό το οποίο- χρησιμοποιώντας τη λατινική λέξη για τον όρο ΠΟΣΟΝ – ονόμασε quantum ενέργειας.

Το ξεπέρασμα ενός διλήμματος.(1905)

- Πέντε χρόνια αργότερα ο Albert EINSTEIN επιδιώκοντας να δώσει ερμηνεία στο ανεξήγητο μέχρι τότε φωτοηλεκτρικό φαινόμενο το οποίο πρότεινε μια αξιοποίηση της θεωρίας του Planck και μια περαιτέρω προέκτασή της . Σύμφωνα με το δικό του μοντέλο κάθε φωτεινή δέσμη συντίθεται από σωματίδια καθένα από τα οποία μεταφέρει ενέργεια ενός κβάντου. Είκοσι χρόνια αργότερα τα σωματίδια αυτά ονομάστηκαν ΦΩΤΟΝΙΑ. Το φωτόνιο άρχισε να θεωρείται σωματίδιο χωρίς μάζα ηρεμίας

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

- Υπεύθυνος καθηγητής : Κύριος Χριστιάς
- Οι μαθητές:
- Διονυσοπούλου Μαρία
- Κουτσοπιά Μαρίσια
- Μανουδάκης Βασίλης
- Μαρούγκας Βαγγέλης
- Μασούρας Χαράλαμπος
- Μενύχτας Χρήστος
- Μητροπούλου Αναστασία
- Μόσχος Αλέξανδρος
- Μπαντζή Γεωργία
- Νικολακόπουλος Δημήτρης
- Νικολοβιένη Μαρία
- Νταλάπα Κωνσταντίνα
- Ντάλτα Μαρίνα
- Παναγοπούλου Δώρα
- Παπαδημητρόπουλος Βασίλης
- Παπαζαφειρόπουλος Χρήστος
- Παπακωστοπούλου Γεωργία
- Παπαμιχαήλ Ιωάννα
- Πλέα Χρυσούλα
- Ποταμιάνος Ανδρέας
- Χριστακούδη Αναστασία

□ B'3 project 2016 – 2017