

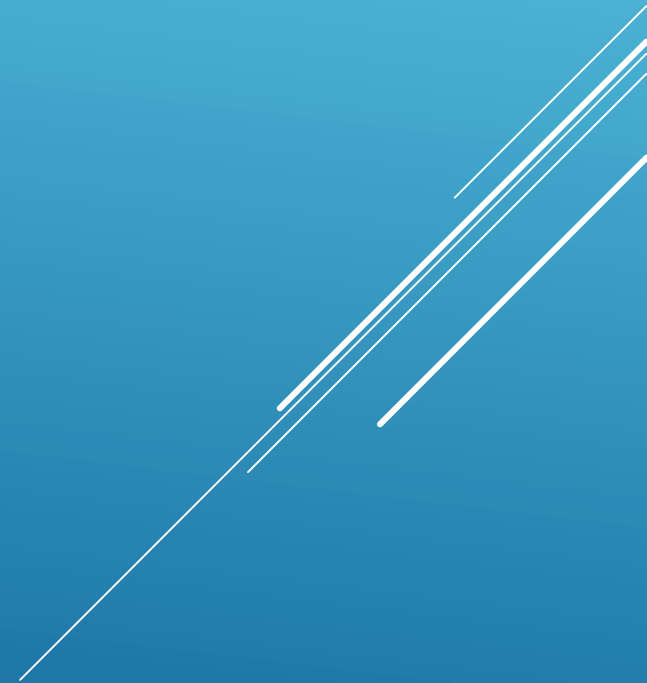
# ΤΟ ΦΩΣ ΩΣ ΑΓΓΕΛΙΟΦΟΡΟΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ



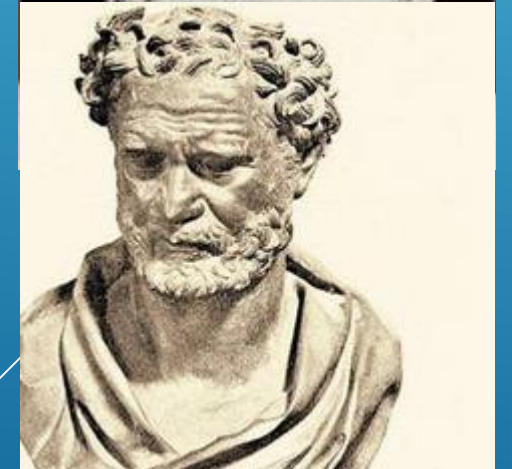
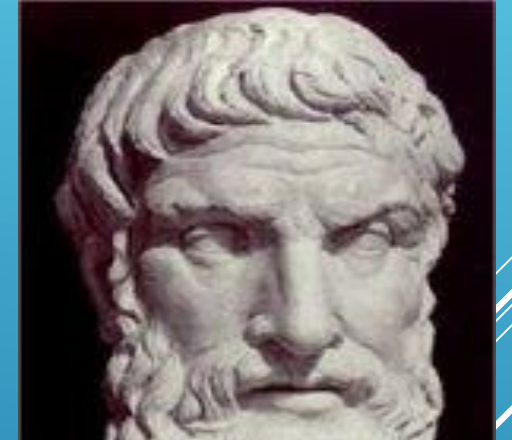
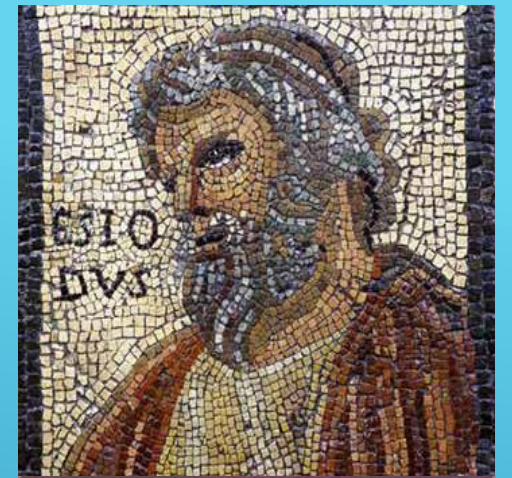
Κατερίνα Νικηφοράκη – Ακτινοφυσικός (FORTH)



ΟΙΚΕΙΟ ΦΩΣ

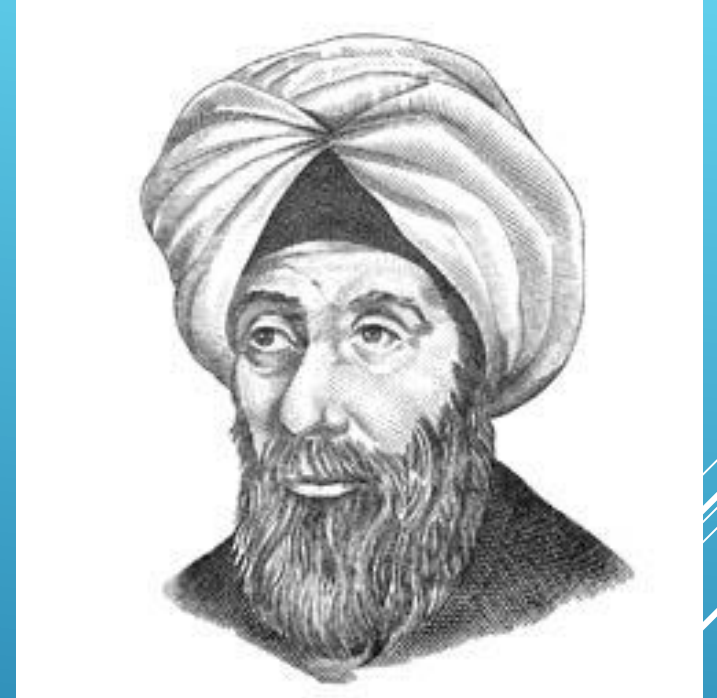


- ▶ Φιλοσοφική προσέγγιση με στοιχεία επιστήμης – προσωκρατικοί φιλόσοφοι έχουν σκοπό να κατανοήσουν και όχι να περιγράψουν τον κόσμο Ελληνικός κόσμος - προσπάθεια ερμηνείας του κόσμου.
- ▶ Ατομιστές φιλόσοφοι Λεύκιππος και Δημόκριτος καθώς και Εμπεδοκλής υποστηρίζουν θεωρία απορροών, από την επιφάνεια του αντικειμένου απορρέουν είδωλα που συλλαμβάνονται από το ίδιο το μάτι . Αυτό συλλαμβάνει πληροφορίες και σχηματίζει την εικόνα του αντικειμένου. Σωματιδιακή φύση, μας διαφεύγει η κίνησή του γιατί γίνεται με τεράστια ταχύτητα.
- ▶ Πυθαγόρεια αντίληψη – οπτικές ακτίνες εκπέμπονται από τα μάτια και ανακλώνται από τα αντικείμενα, δημιουργώντας την εικόνα τους.
- ▶ Αριστοτέλης – Φως = κατάσταση του διάφανου μέσου που προκαλεί η παρουσία της φωτιάς – Δεν χρειάζεται χρόνος να διαδοθεί – είδος δράσης.
- ▶ Αιθέρας στη Θεογονία του Ησίοδου



## ΦΩΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ

- ▶ Αλχαζέν 8<sup>ος</sup> – 9<sup>ος</sup> αιώνας μ.Χ.
- ▶ Πείραμα, με κάτοπτρα και φακούς.
- ▶ Ευθύγραμμη διάδοση, πιο δύσκολα στα πιο πυκνά μέσα
- ▶ Προαναγγέλλει κυματική θεωρία – κάθε αντικείμενο αφού φωτιστεί αποτελεί το ίδιο πηγή φωτός που εκπέμπει στον κρυσταλλικό φακό του ματιού.
- ▶ Αντικείμενα αντιληπτά μέσω κρίσεως και συμπεράσματος με την βοήθεια της όρασης.



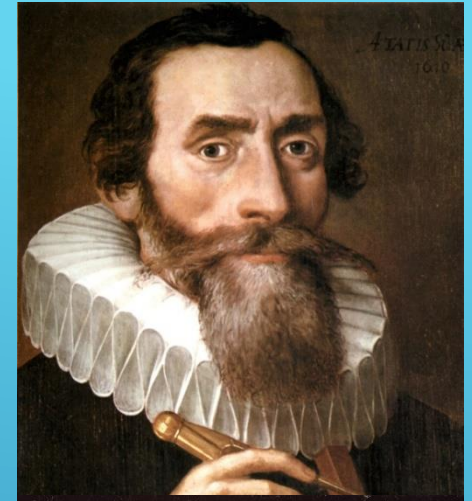
## ΑΡΑΒΙΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ

- ▶ Grosseteste – μετέφραζε κείμενα του Αριστοτέλη
- ▶ Το σύμπαν προήλθε από την εξάπλωση και τους μετασχηματισμούς του φωτός πρότυπο για την κατανόηση κάθε φυσικής επενέργειας ή δύναμης
- ▶ Φως αρχίζει από ένα σημείο και πολλαπλασιάζεται προς όλες τις κατευθύνσεις. Η συμπύκνωση και η αραιώση του φωτός οδηγεί στο διαχωρισμό ουρανού και γης, από όπου προήλθαν 9 ουράνιες και 4 κοσμικές σφαίρες – κάθε τι υλικό είναι συμπυκνωμένο φως



## ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ - ΕΥΡΩΠΗ

- ▶ **Κέπλερ** – Η φύση του είναι παρόμοια με τη φύση της θερμότητας - αν θερμανθεί ένα σώμα εκπέμπει φως, ενώ το ίδιο το φως μεταφέρει θερμότητα.
- ▶ **Γαλιλαίος** – όταν μια ουσία διαιρεθεί στα πραγματικά αδιαίρετα άτομα, τότε παράγεται φως. Το φως είναι το μικρότερο σώμα από όλα – η φύση του όμως μας διαφεύγει.
- ▶ **Καρτέσιος** – Το φως είναι ένα είδος πίεσης στο συμπυκνωμένο μέσο που είναι φαινομενικά μόνον κενό. Μεταδίδεται από σωματίδιο σε σωματίδιο και μετά φτάνει στο μάτι. «Ίαση προς κίνηση, διαδίδεται με άπειρη ταχύτητα δια μέσου της υλικής ουσίας που πληροί όλο το χώρο. Αιθέρας.



ΚΕΠΛΕΡ - ΓΑΛΙΛΑΙΟΣ - ΚΑΡΤΕΣΙΟΣ

Πειραματίζεται με φακούς και πρίσματα, προσπαθεί να βρει τη φύση του φωτός. Ερμήνευσε τα πειραματικά δεδομένα που υπήρχαν με βάση την υπόθεση ότι το φως αποτελείται από υλικά σωματίδια.

Νόμος αδράνειας - ευθεία γραμμή

Όχι απλό ομοιογενές αλλά σύνθετο και ετερογενές

Είχε παρατηρήσει φαινόμενα συμβολής  
Νευτώνια μηχανική - διχοτόμηση του κόσμου σε 2  
ξεχωριστές οντότητες ασυμβίβαστες οντότητες  
Υπήρχε γέφυρα - αιθέρας

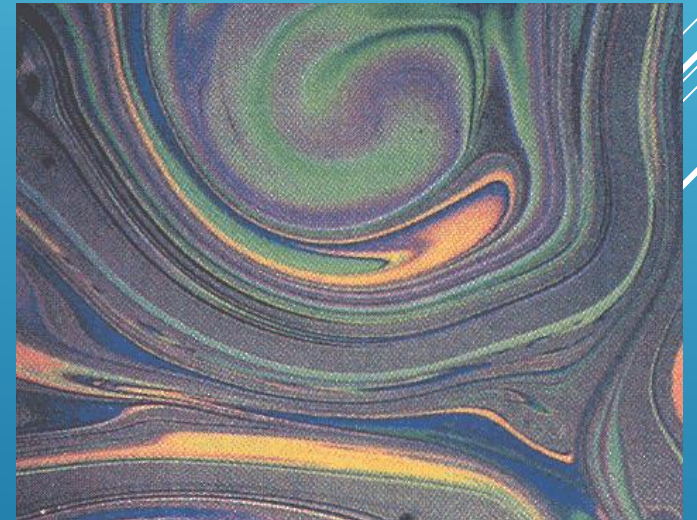
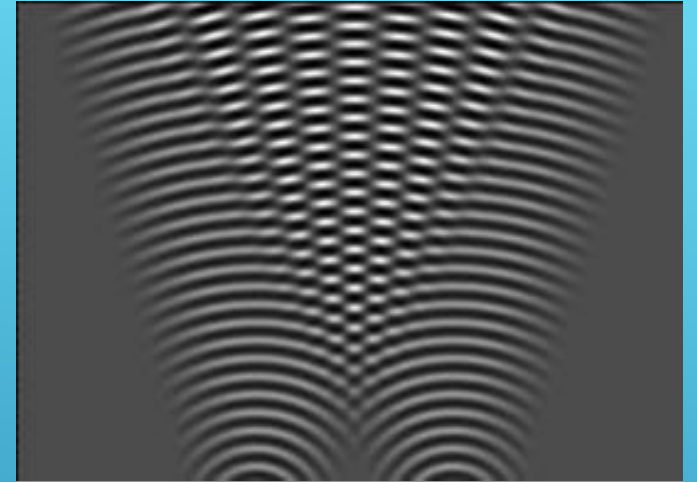
Αδιέξοδα ...



## ΝΕΥΤΩΝΑΣ – ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ ΦΥΣΗ

- ▶ Πειράματα συμβολής – Πλήρες μαθηματικό πλαίσιο για κυματική θεωρία φωτός
- ▶ Πόλωση - Απόδειξη ότι το φως είναι ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΚΥΜΑ – ταλάντωση κάθετα στην κατεύθυνση διάδοσης σε αντίθεση με ηχητικά.
- ▶ Τι ταλαντώνεται και παράγει φωτεινά κύματα?
- ▶ Ύπαρξη μέσου?

## FRESNEL – ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΦΥΣΗ



- ▶ Faraday - Φαινόμενο ΗΜ Επαγωγής
- ▶ Ηλεκτρισμός και Μαγνητισμός – φαινόμενα αλληλένδετα
- ▶ Πεδίο
- ▶ Maxwell – ενοποίησε αποσπασματικές γνώσεις πάνω στον ηλεκτρομαγνητισμό σε 4 κομψές εξισώσεις συνόψισε όλη τη γνώση
- ▶ Πίστευε στον αιθέρα (φως = ταλάντωση στο φωτοφόρο αιθέρα) χωρίς όμως να τον χρησιμοποιεί στους υπολογισμούς του ή στις εξισώσεις του.

God Said:

*Let...*

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

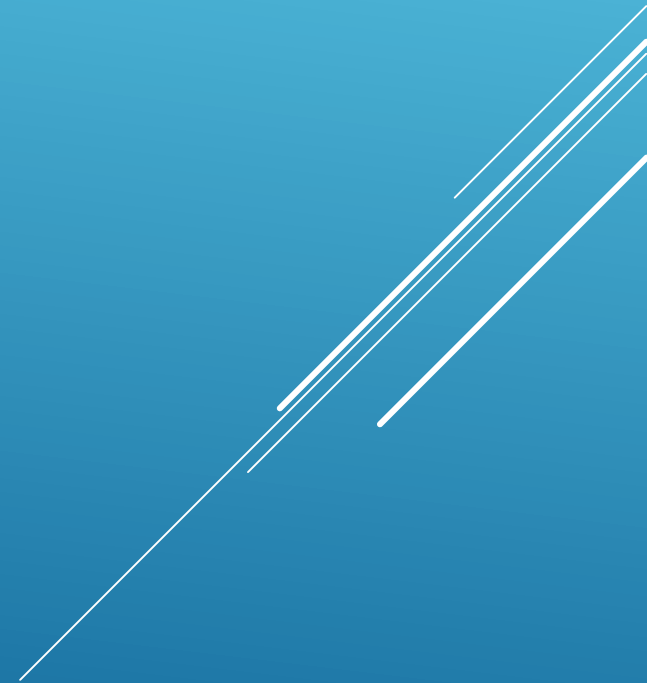
$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \left( \mathbf{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right)$$

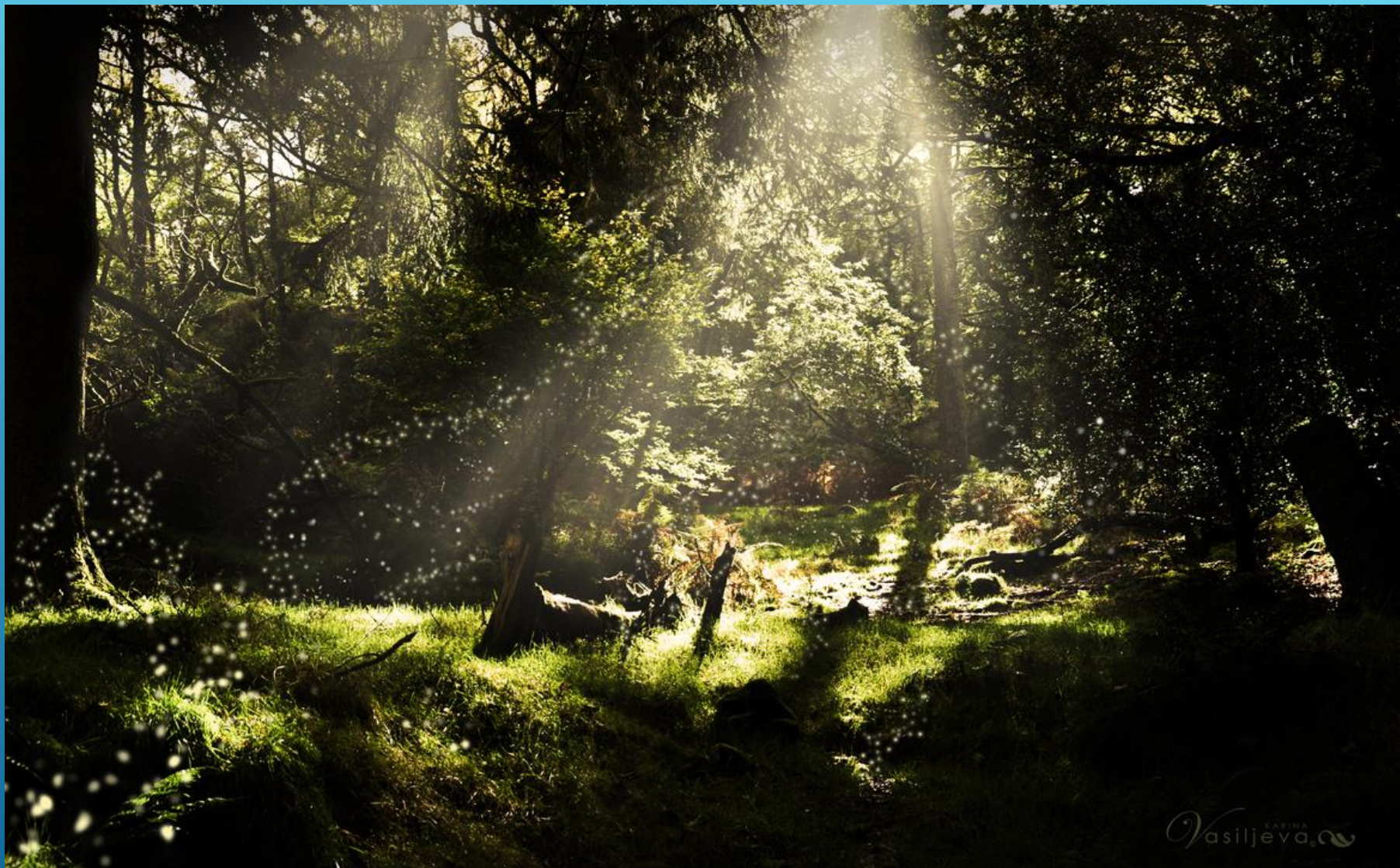
... and there was light!

18<sup>0Σ</sup> - 19<sup>0Σ</sup> FARADAY - MAXWELL



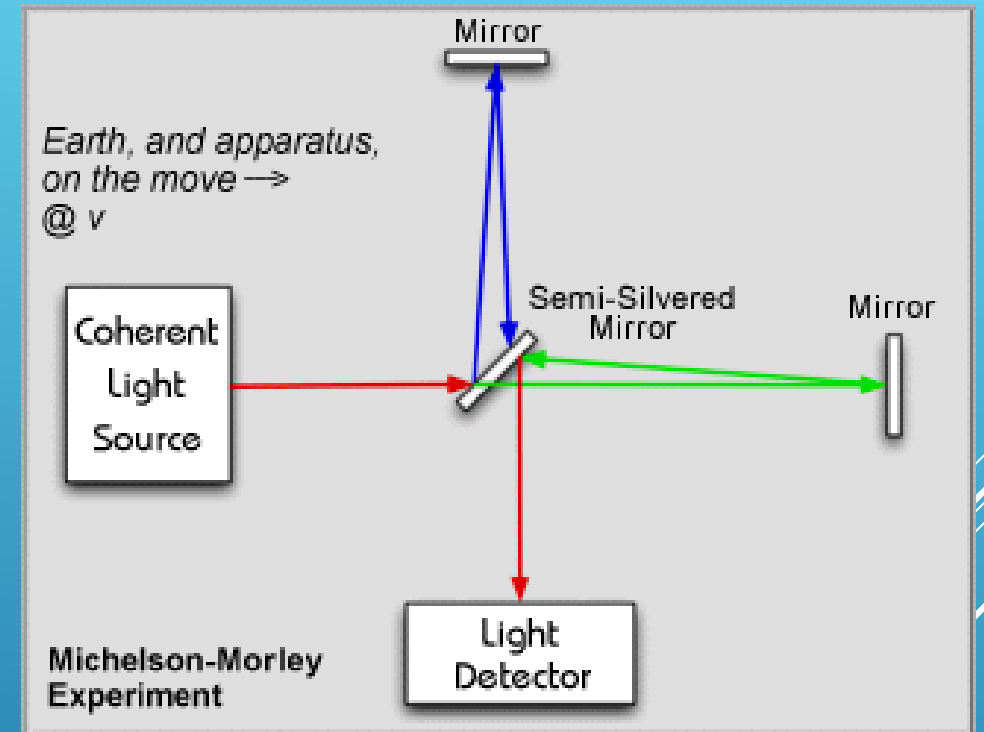
ΦΩΣ – ΗΜ ΚΥΜΑ !





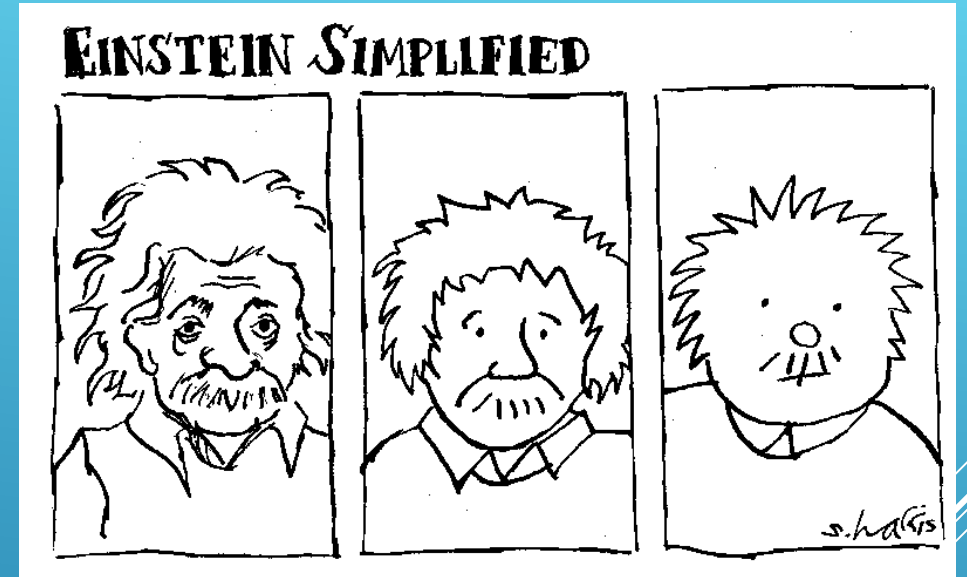
KASINA  
Vasiljeva ∞

- ▶ Συμβολόμετρο για την μέτρηση της ταχύτητας της γης μέσα στον αιθέρα
- ▶ Αποτυχία – Η κίνηση της γης ήταν αδύνατον να διαπιστωθεί!
- ▶ Αινιστάιν



## ΠΕΙΡΑΜΑ MICHELSON - MORLEY

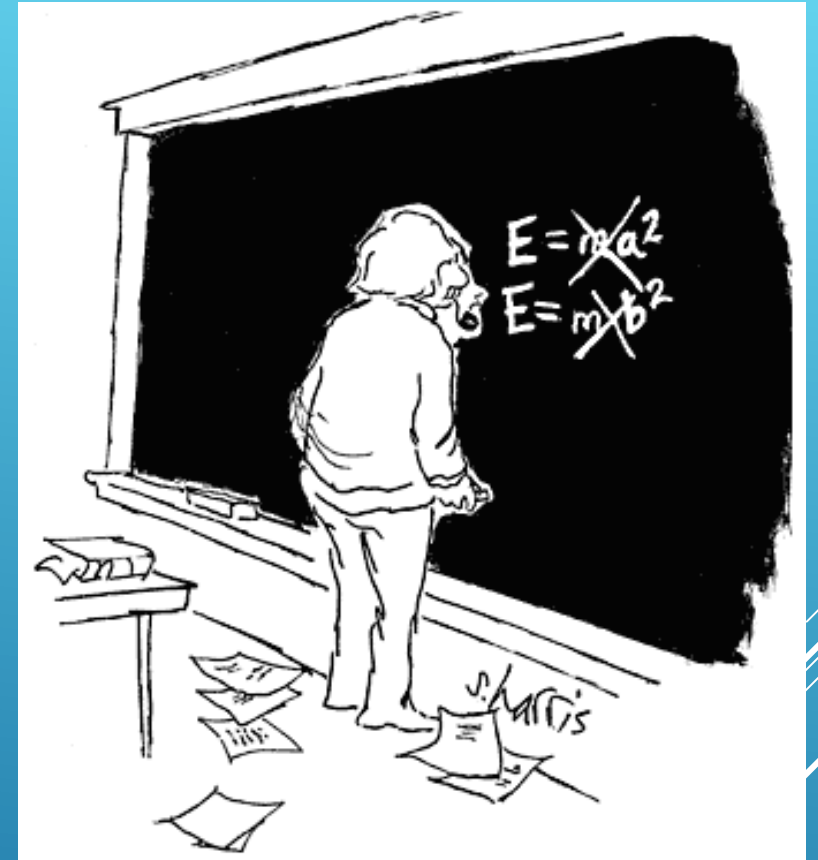
- ▶ 1<sup>ο</sup> Αξίωμα Το αναλλοίωτο φυσικών νόμων ΗΜ , ανεξάρτητα από σύστημα αναφοράς ΑΡΑ παρουσία αιθέρα όχι αναγκαία, αλλά **ασύμβατη** με τη σχετικότητα.
- ▶ 2<sup>ο</sup> Αξίωμα Η ταχύτητα του φωτός πρέπει να έχει πάντα την ίδια τιμή, ανεξάρτητα από πηγή ή τον παρατηρητή – ακραίο όριο δεν επιτρέπεται να ξεπεραστεί - Παύει να είναι ιδιότητα του φωτός.

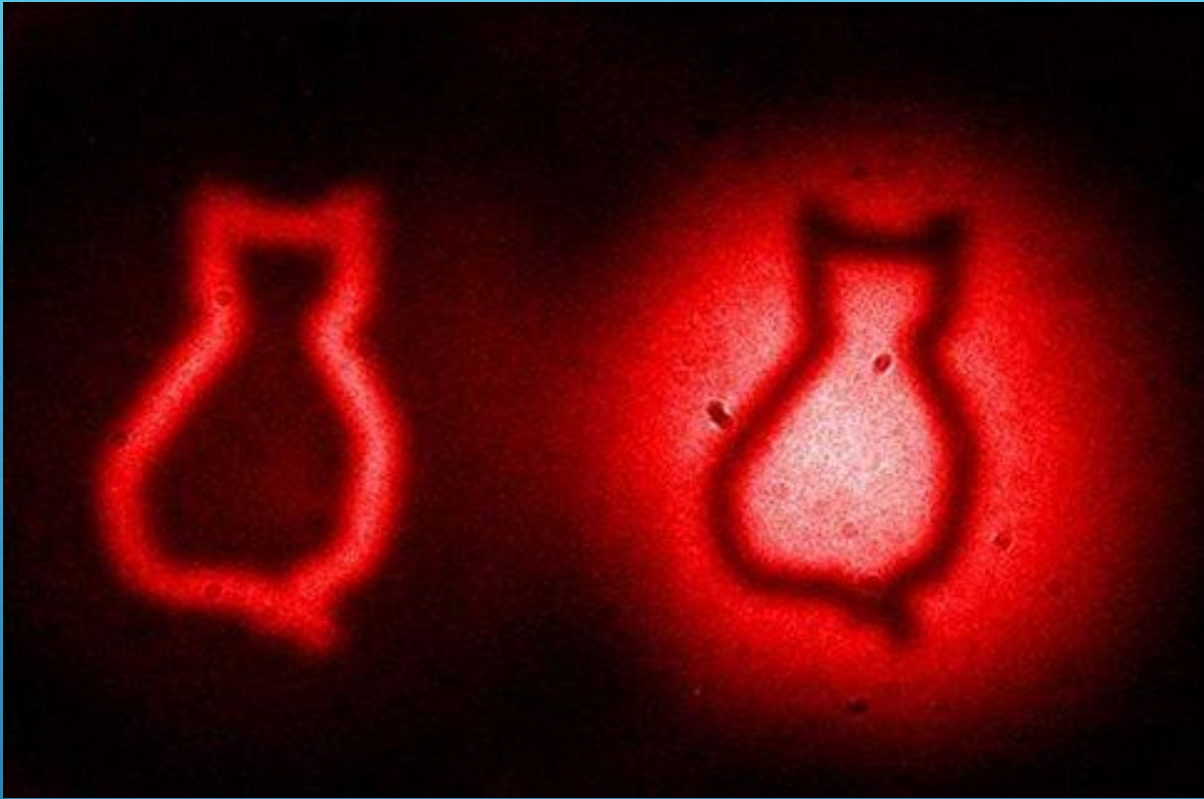


ΑΙΝΣΤΑΙΝ – ΕΡΜΗΝΕΙΑ 20<sup>Ο</sup>Σ ΑΙ

- ▶ Αμοιβαία μετατροπή της μάζας σε ενέργεια με τεράστιο συντελεστή
- ▶ Συνδεδετικός κρίκος ανάμεσα σε ενέργεια και μάζα
- ▶ Μετατροπή του φωτός σε ΥΛΗ.
- ▶ Ανοίγει ο δρόμος για τον κβαντικό κόσμο
- ▶ Φως = φεγγίτης.
- ▶ Κουτί Πανδώρας

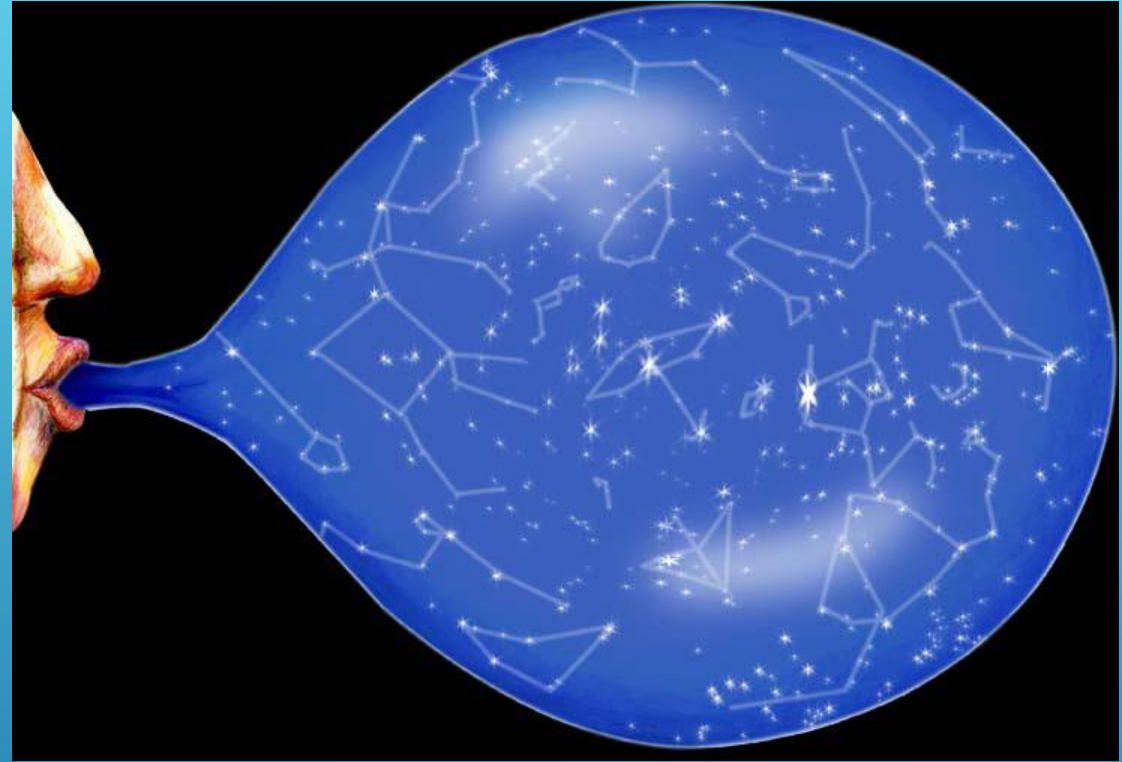
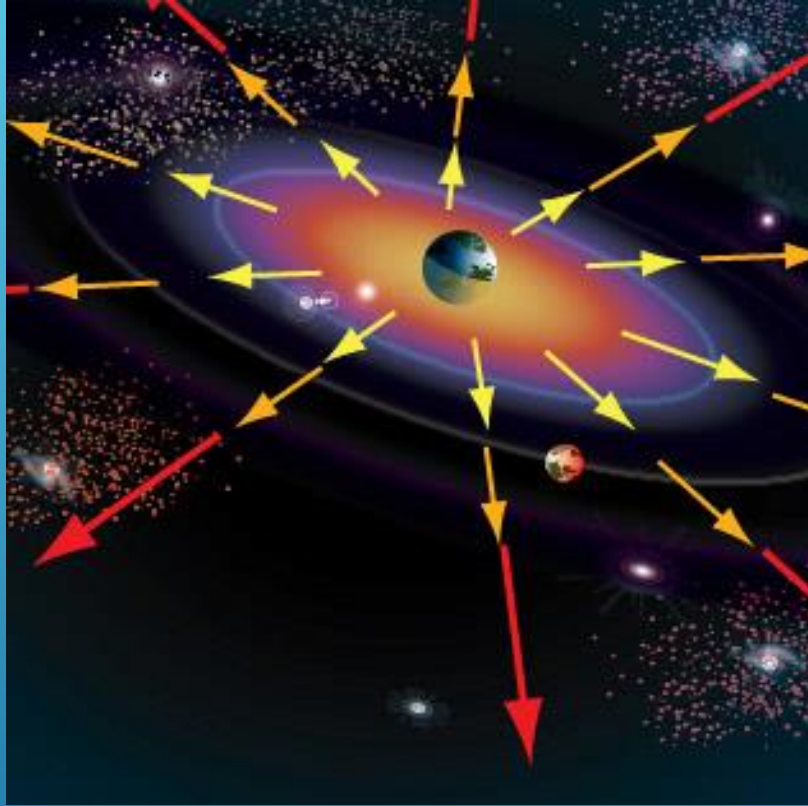
$$E = mc^2$$



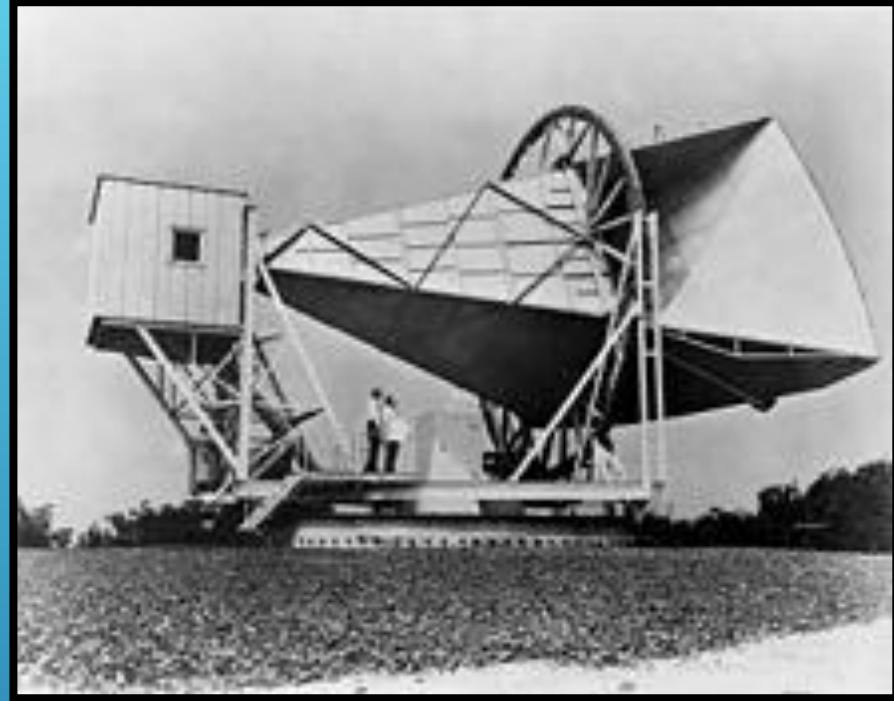


ΚΒΑΝΤΙΚΟΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΦΩΤΟΝΙΩΝ  
ΠΑΡΑΔΟΞΟ EPR





# ΕΡΥΘΡΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ – ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΣΥΜΠΑΝΤΟΣ



ΕΠΟΧΗ ΦΩΤΟΚΡΑΤΙΑΣ  
PENZIAS – WILSON (NOBEL 1978)

- ▶ Το φως υπήρχε από την αρχή του σύμπαντος και αφού έπλασε την ύλη φτάνει σε εμάς σήμερα ως μάρτυρας της δημιουργίας του σύμπαντος.
- ▶ Κλειδί για τη θεωρία σχετικότητας, διαμόρφωση κβαντικής φυσικής, ανακάλυψη διαστολής του σύμπαντος, κοσμική ακτινοβολία, λέιζερ ...
- ▶ Μιλάει για το παρελθόν των άστρων!

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ !

