

ΦΥΣΙΚΗ 2
έναρξη
13 Φεβρουαρίου 2017



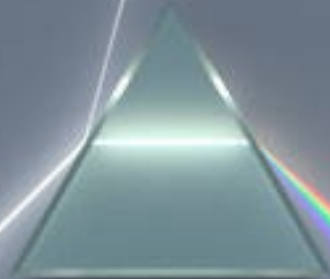
ΤΜΗΜΑ Α' : Ε. ΣΚΟΡΔΑΣ

ΤΜΗΜΑ Β' : Ν. ΣΑΡΛΗΣ

Οπτική

Τμήμα Α (ΕΣ)

Ώρες και Αμφιθέατρα Διδασκαλίας



- ΔΕΥΤΕΡΑ 10-12 Κυματική Αμφ. ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ

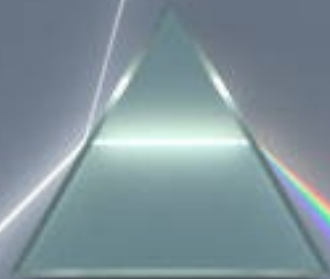
- ΠΕΜΠΤΗ 2μμ-4μμ Οπτική Αμφ. ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ

- ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 9-11πμ Θερμοδυναμική Αμφ.

ΘΑΛΗΣ

Τμήμα Β (ΝΣ)

Ώρες και Αμφιθέατρα Διδασκαλίας
Αμφ. ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ



- ΤΡΙΤΗ 9-11πμ Οπτική
- ΠΕΜΠΤΗ 9-11πμ Κυματική
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 9-11πμ Θερμοδυναμική

Σημειώσεις και Ιστοσελίδα του Μαθήματος

Οι Σημειώσεις Φυσικής IV (Κυματική –
Οπτική) του Χαράλαμπου Α. Λόντου είναι
ήδη διαθέσιμες στην ιστοσελίδα του
μαθήματος

Η ιστοσελίδα του μαθήματος είναι η

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHYS168/>

εκεί μπορείτε να βρείτε χρήσιμα έγγραφα
που αφορούν το μάθημα.

Πρόοδοι δύο δίωρες στη διδαχθείσα ύλη

- Δικαίωμα συμμετοχής στη 1η Πρόοδο (τον Απρίλιο) έχουν μόνον οι πρωτετείς φοιτητές (ΑΜ 2016...)
- Δικαίωμα συμμετοχής στη 2η Πρόοδο (εφόσον το επιθυμούν) έχουν όσοι φοιτητές πήραν βαθμό 1ης Προόδου $> \eta = \mu\epsilon 4/10$.
- Η 2η Πρόοδος της Φ2 θα δοθεί την ίδια μέρα και ώρα με τη κανονική εξέταση της Εαρινής περιόδου.

Σημειώσεις και Ιστοσελίδα του Μαθήματος

Οι Σημειώσεις Φυσικής IV (Κυματική – Οπτική) του Καθ. Χαράλαμπου Α. Λόντου είναι ήδη διαθέσιμες στην ιστοσελίδα του μαθήματος και σε έντυπη μορφή από το γραφείο του (Τομ. ΦΣΚ Κτ.ΙΙΙ 1ος όροφος).

Η ιστοσελίδα του μαθήματος είναι η

<http://eclass.uoa.gr/courses/PHYS168/>

εκεί μπορείτε να βρείτε χρήσιμα έγγραφα που αφορούν το μάθημα.

ΟΠΤΙΚΗ: Τι είναι το φως;

- Σωματίδια

Εμπειροκλής
(5ος π.Χ.
αιώνας) –
Newton (17ος
μΧ) - αρχές
του 19ου μ.Χ.
αιώνα

Einstein(1905): *αποτελείται όμως από φωτόνια!*

Το φως έχει διττή υπόσταση!

Σήμερα γνωρίζουμε ότι τα φωτόνια είναι σωματίδια που ακολουθούν τη Στατιστική Bose-Einstein.

- Κύμα

Christian Huygens
(1629-1695)

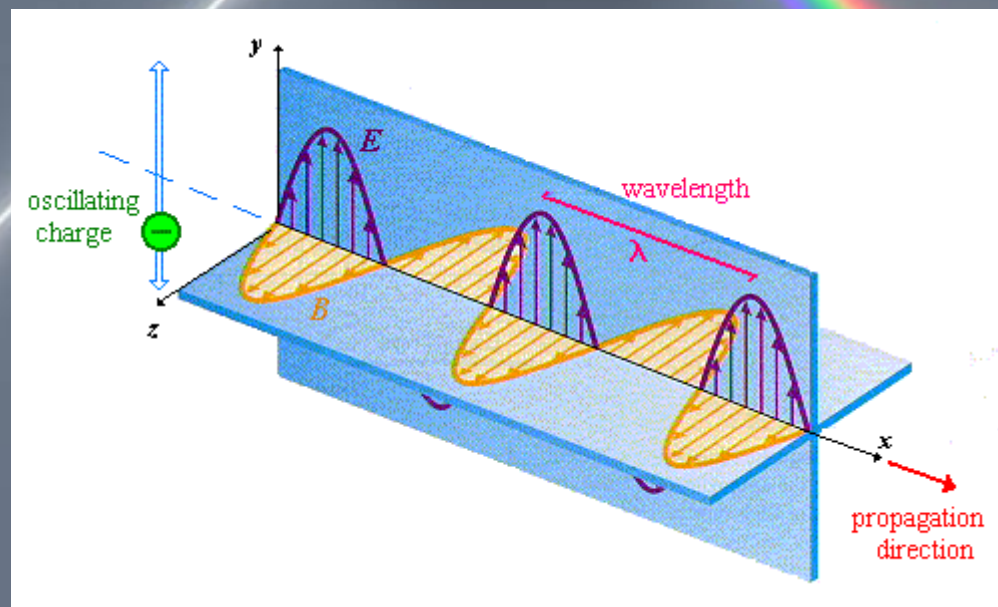
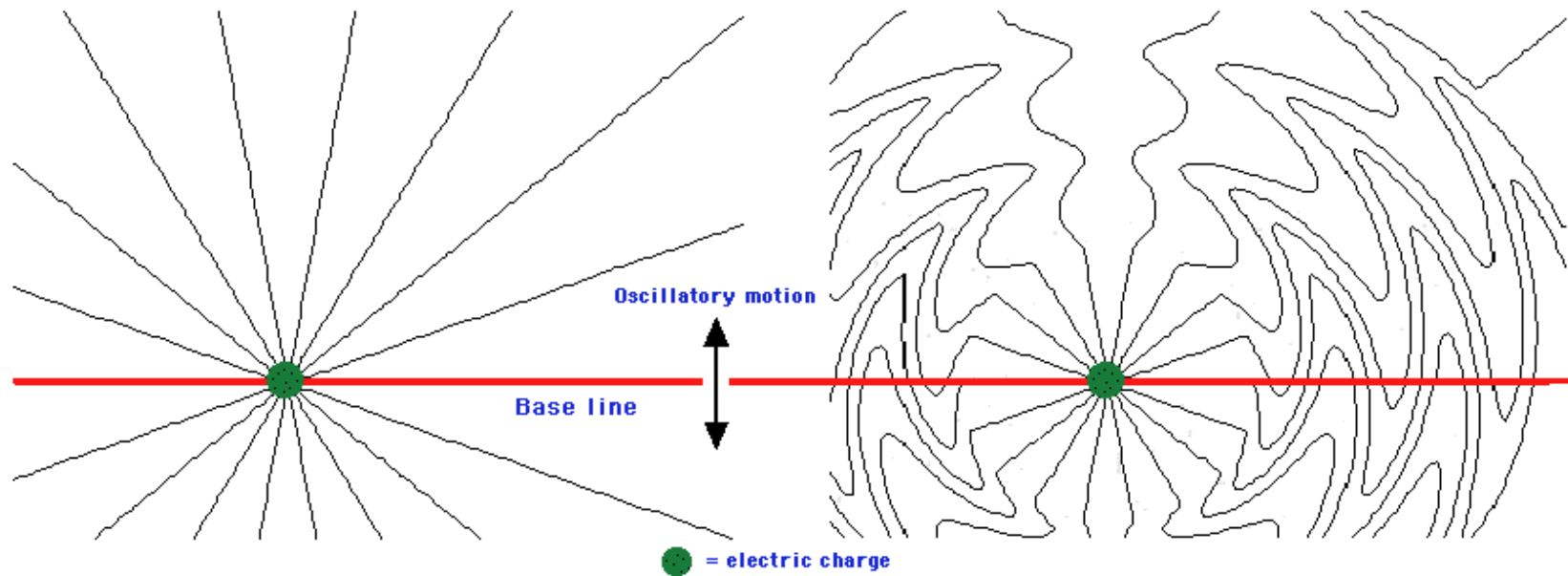
Thomas Young (1773-
1829)-

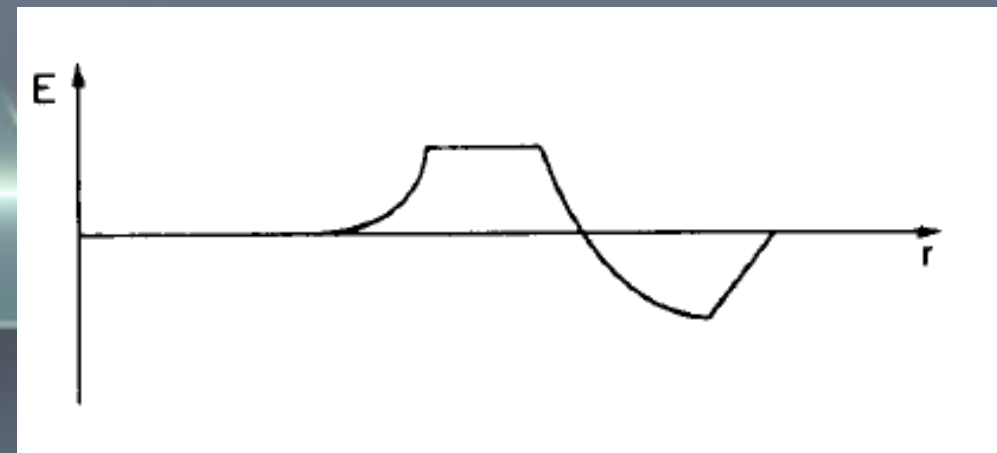
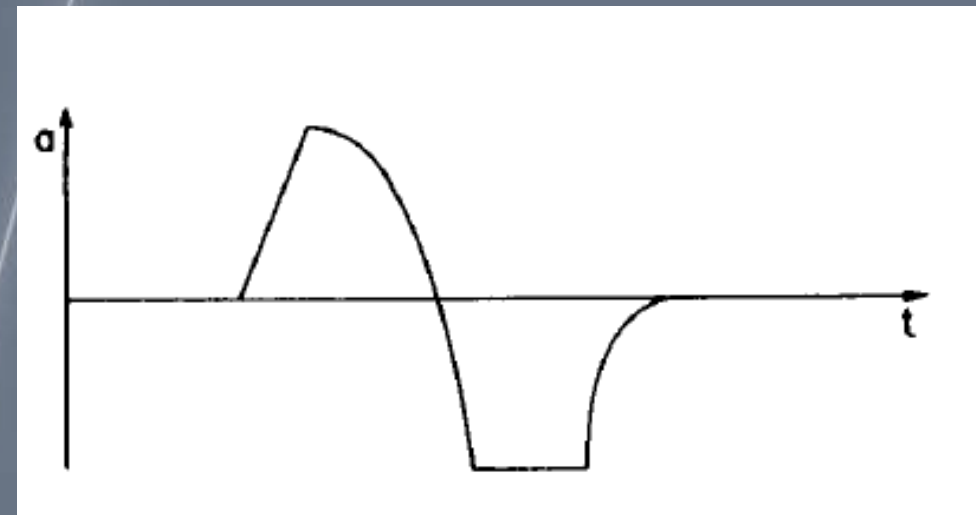
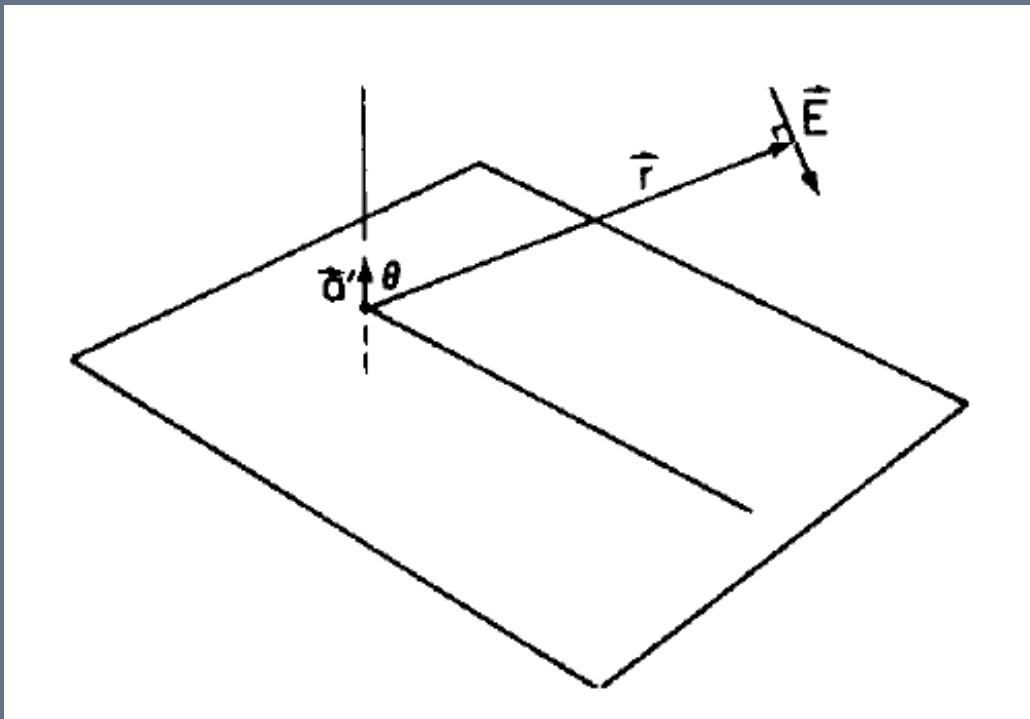
J.C. Maxwell το φως
*είναι υπέρυχνο
Ηλεκτρομαγνητικό
κύμα*

Πώς εκπέμπεται το φως;

Radiating Electric Field from an Oscillatory Burst

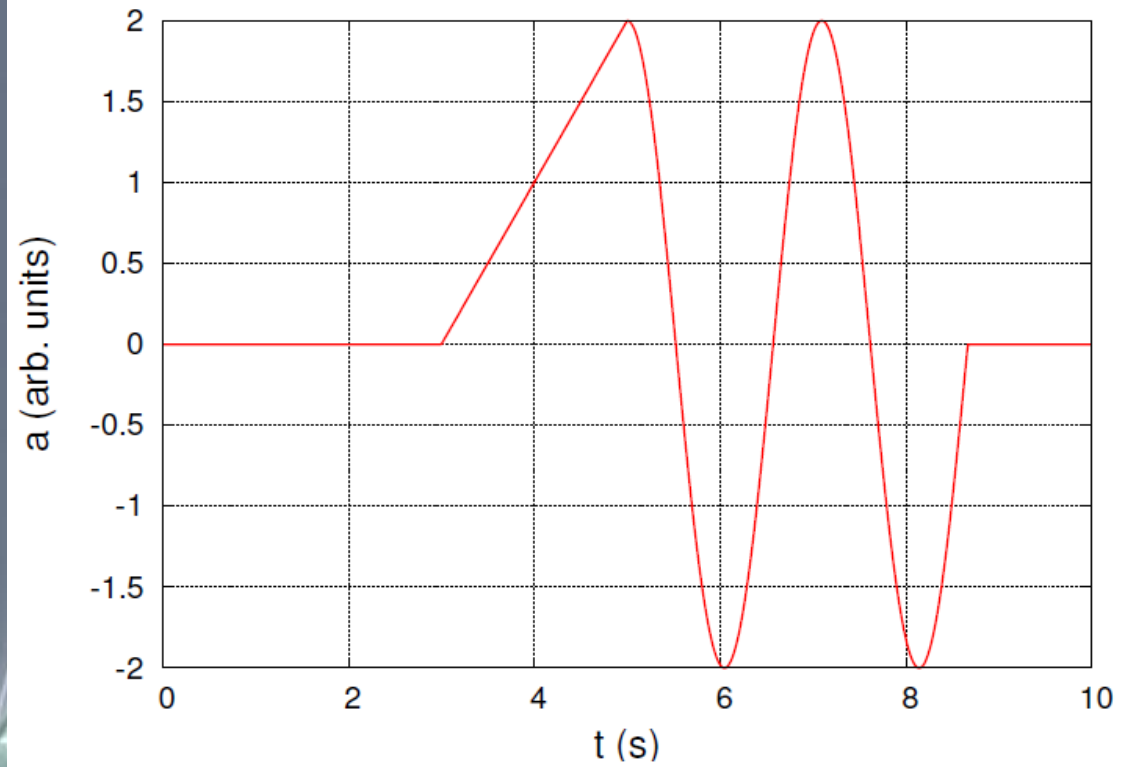
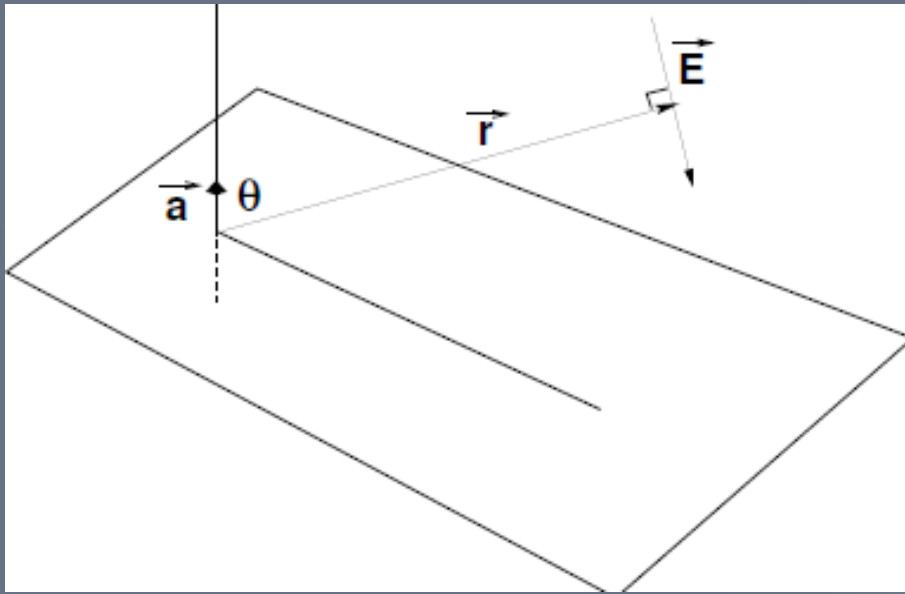
Two Time Instances



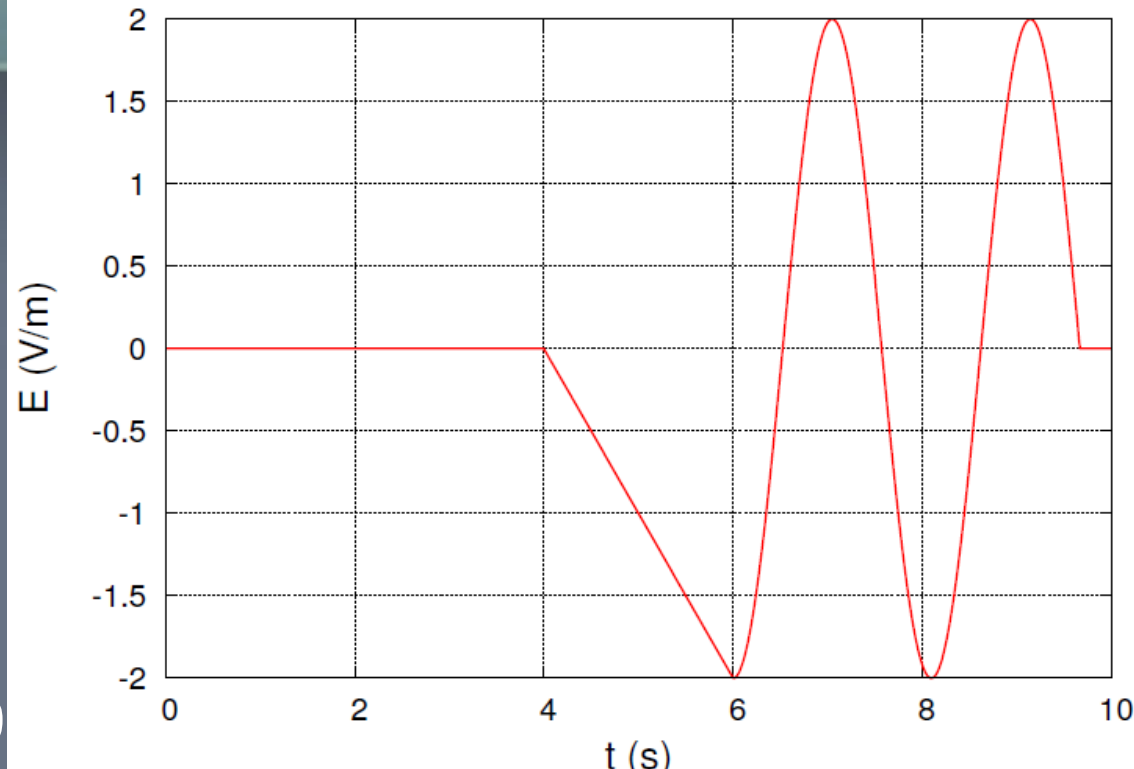


$$E(t) = \frac{-qa(t - r/c) \sin \theta}{4\pi\epsilon_0 c^2 r}$$

Feynman, R.P., R.B. Leighton and M. Sands,
The Feynman LECTURES ON PHYSICS, Vol.I,
 (Addison-Wesley Publishing Company, 1977) Ch.29.



$$E(t) = \frac{-qa(t - r/c) \sin \theta}{4\pi\epsilon_0 c^2 r}$$



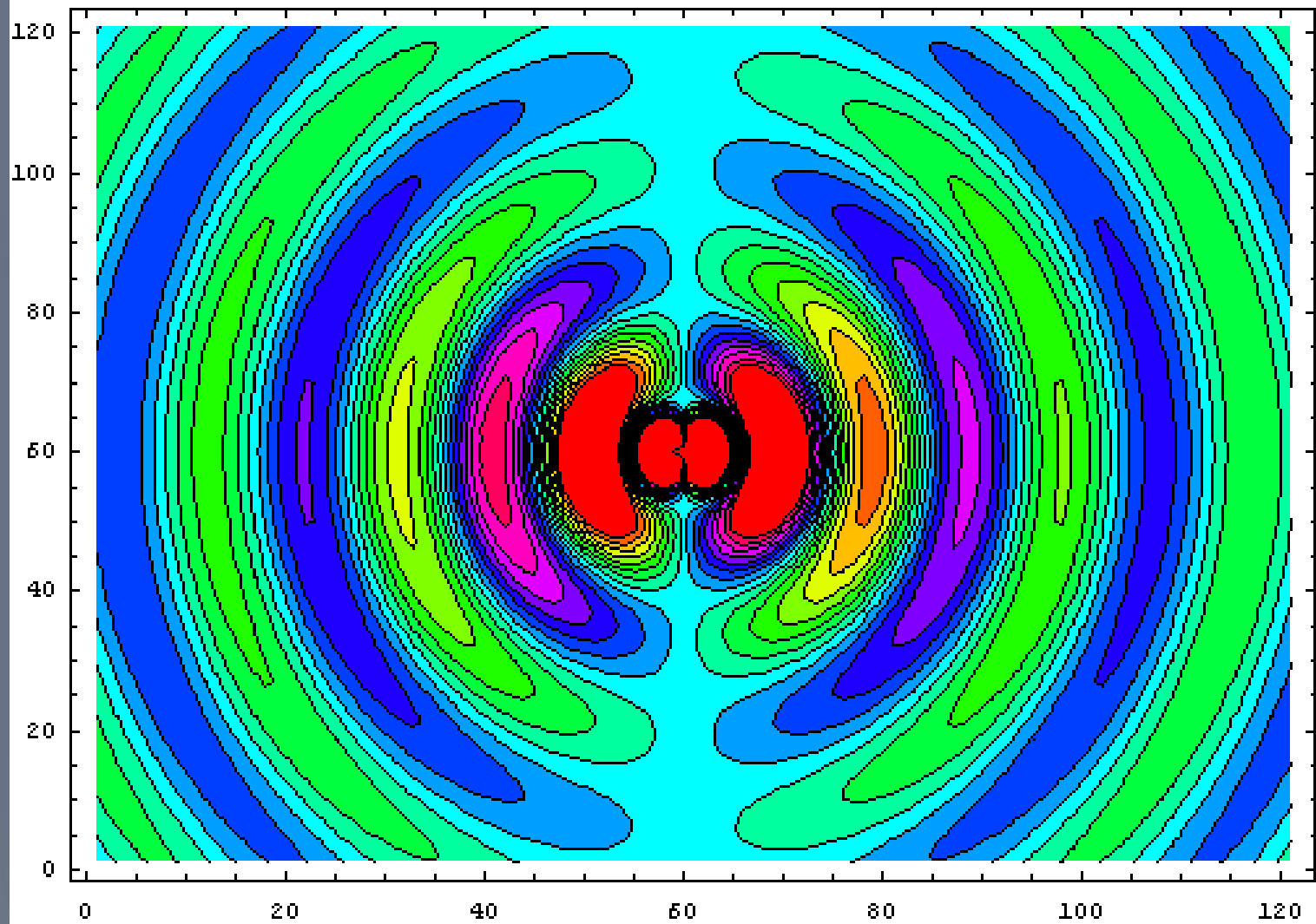
Feynman, R.P., R.B. Leighton
and M. Sands, *The Feynman
LECTURES ON PHYSICS,
Vol. I*, (Addison-Wesley
Publishing Company, 1977) Ch.29

Εάν το ηλεκτρικό φορτίο ταλαντώνεται
αρμονικά τότε

$$a = -\omega^2 x_0 \cos \omega t = a_0 \cos \omega t,$$

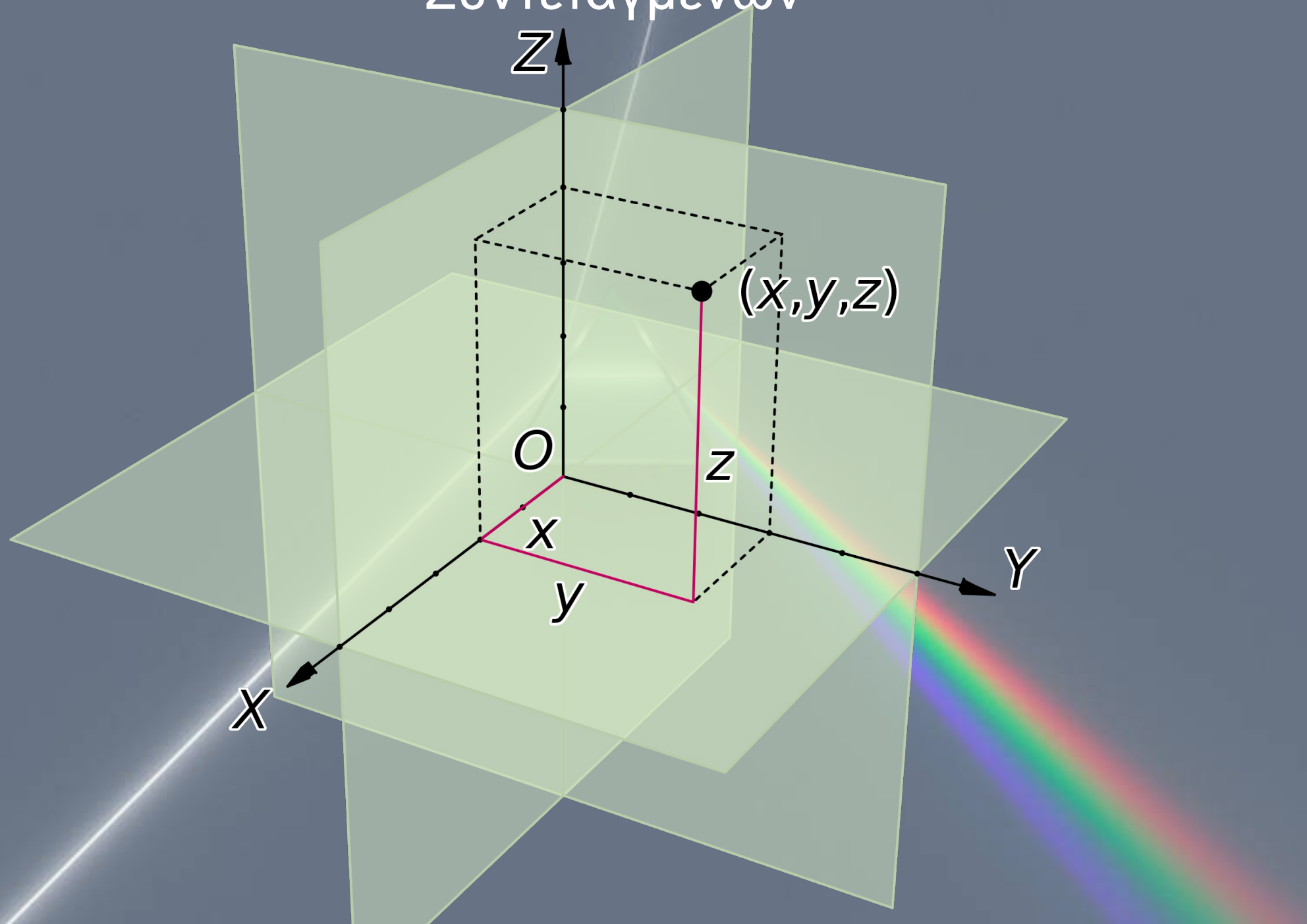
$$E = -q \sin \theta \frac{a_0 \cos \omega(t - r/c)}{4\pi\epsilon_0 r c^2}$$

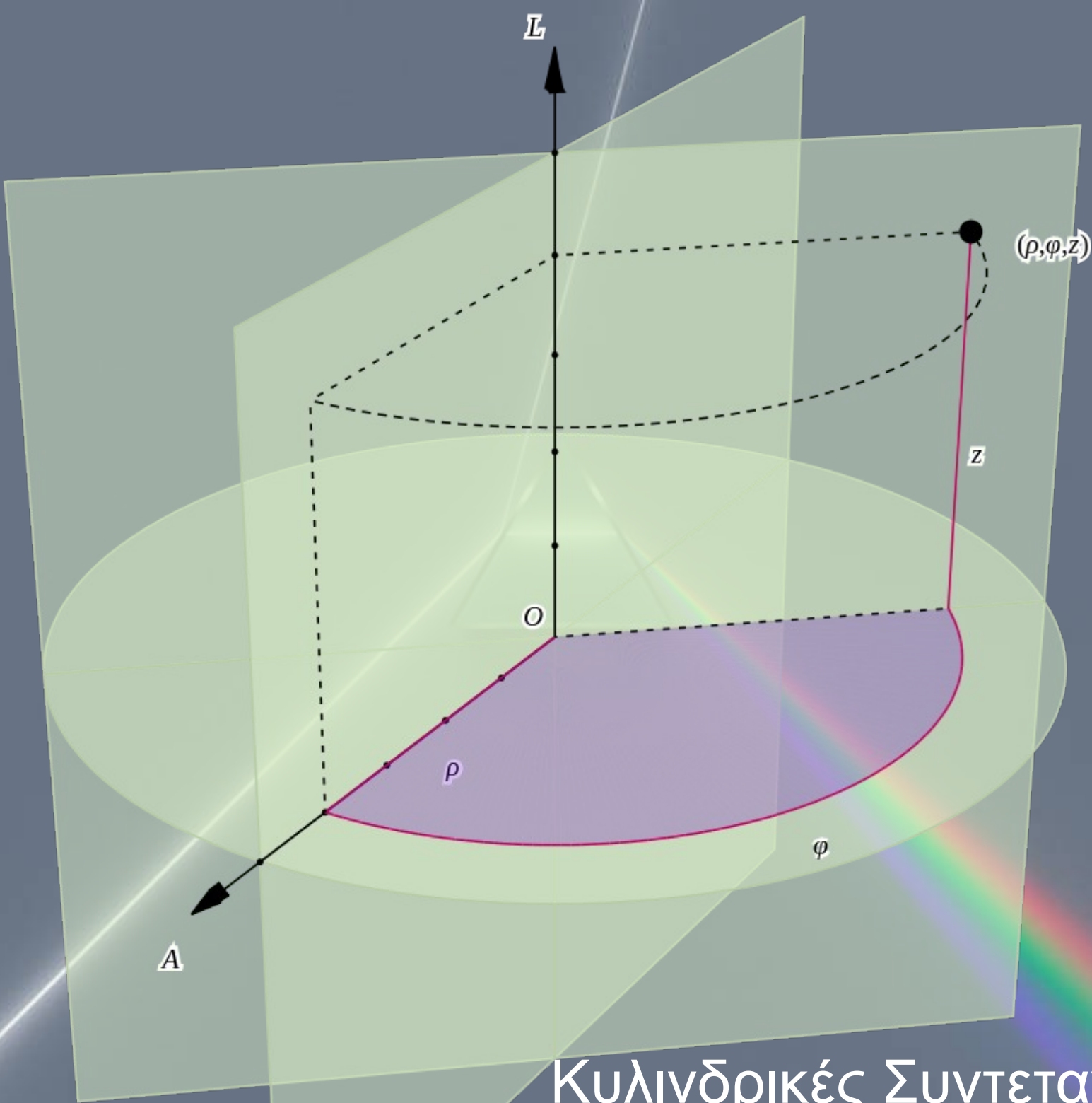
Feynman, R.P., R.B. Leighton and M. Sands,
The Feynman LECTURES ON PHYSICS, Vol.I,
(Addison-Wesley Publishing Company, 1977) Ch.29.



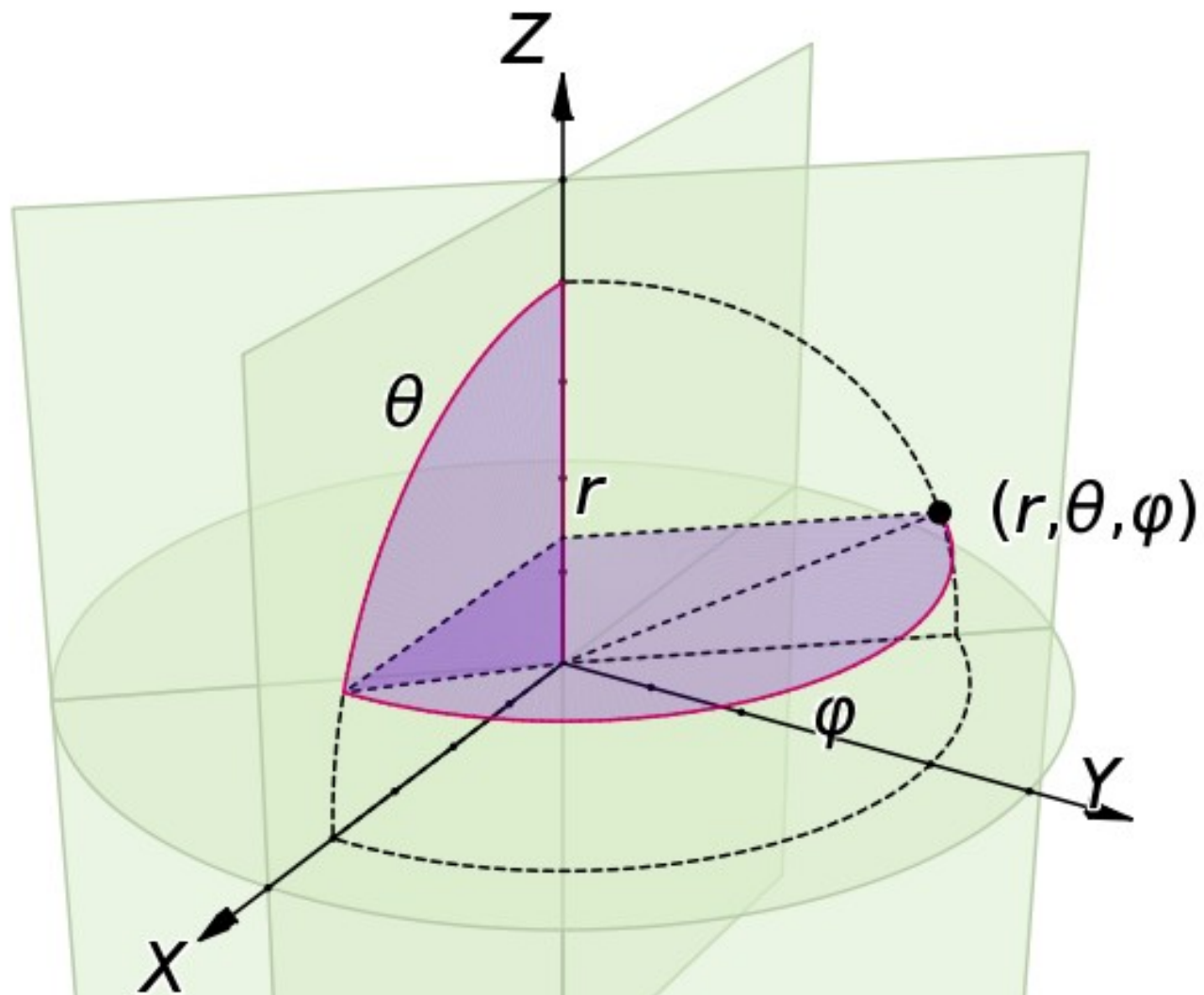
Μια αναπαράσταση του πεδίου στο χώρο

Μαθηματικό Συμπλήρωμα: Συστήματα Συντεταγμένων

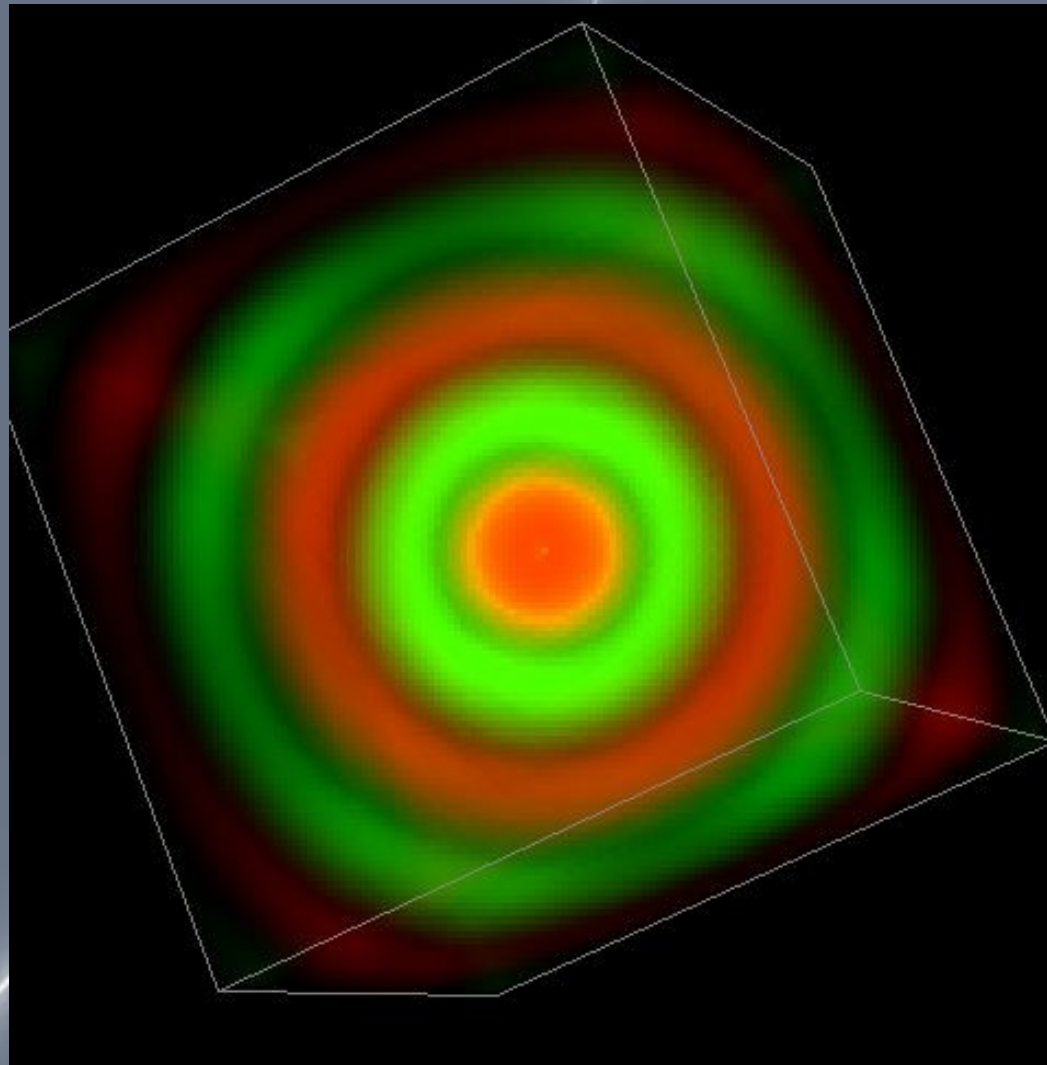




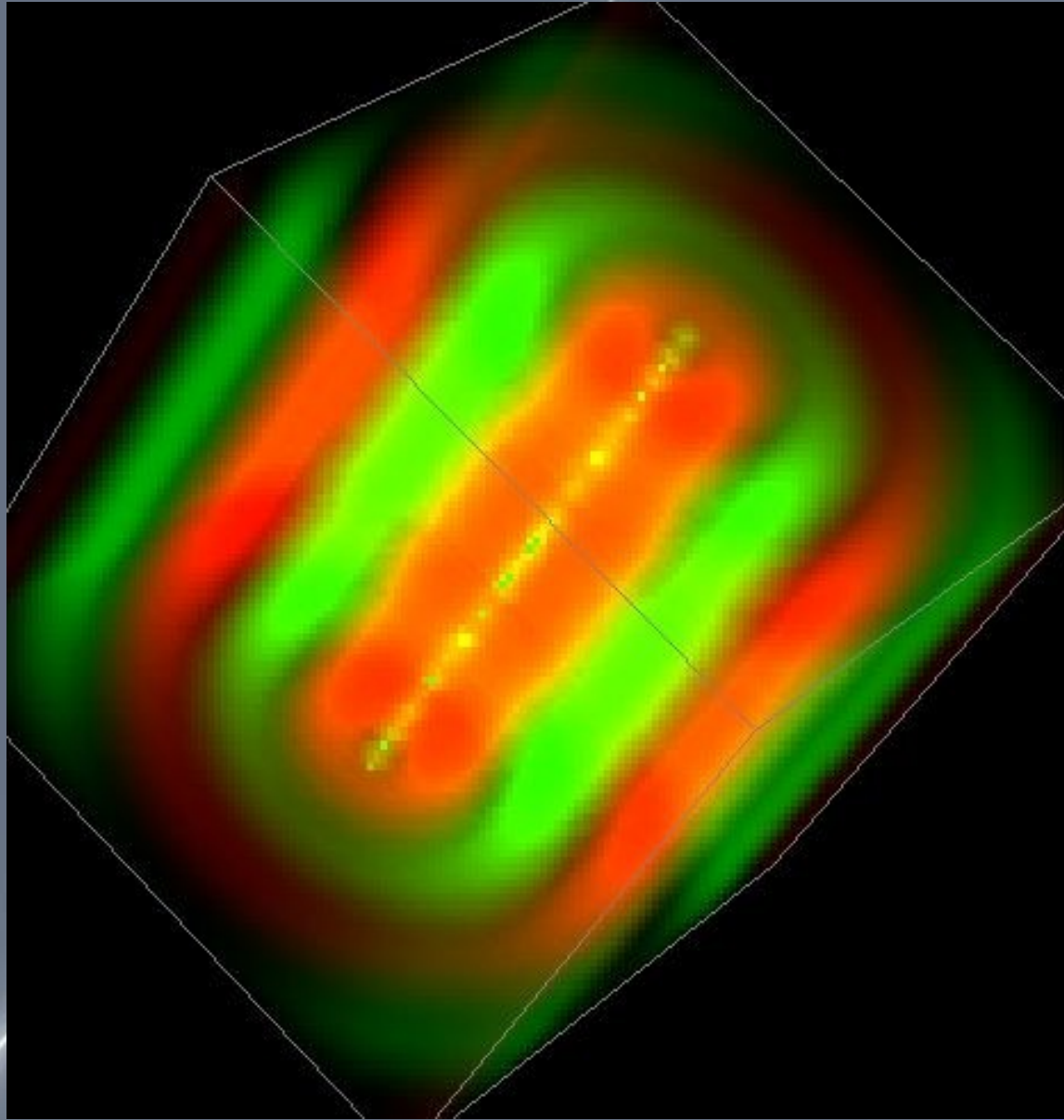
Κυλινδρικές Συντεταγμένες



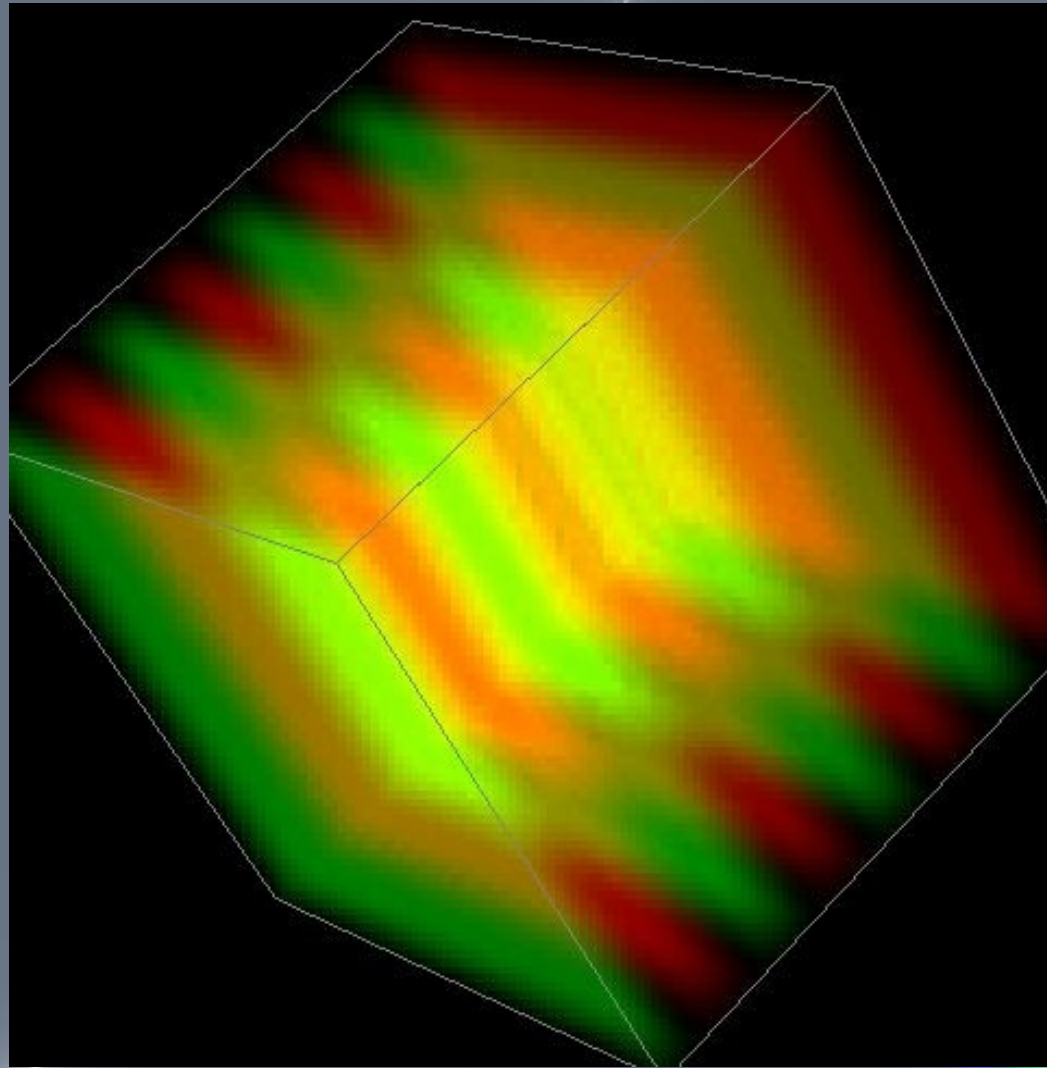
Σφαιρικές Συντεταγμένες



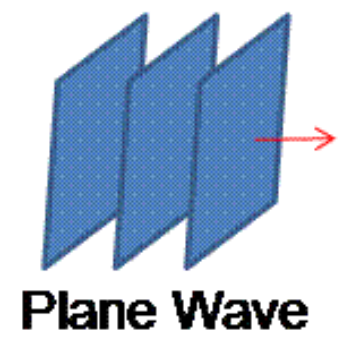
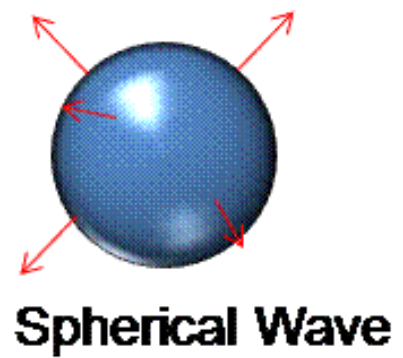
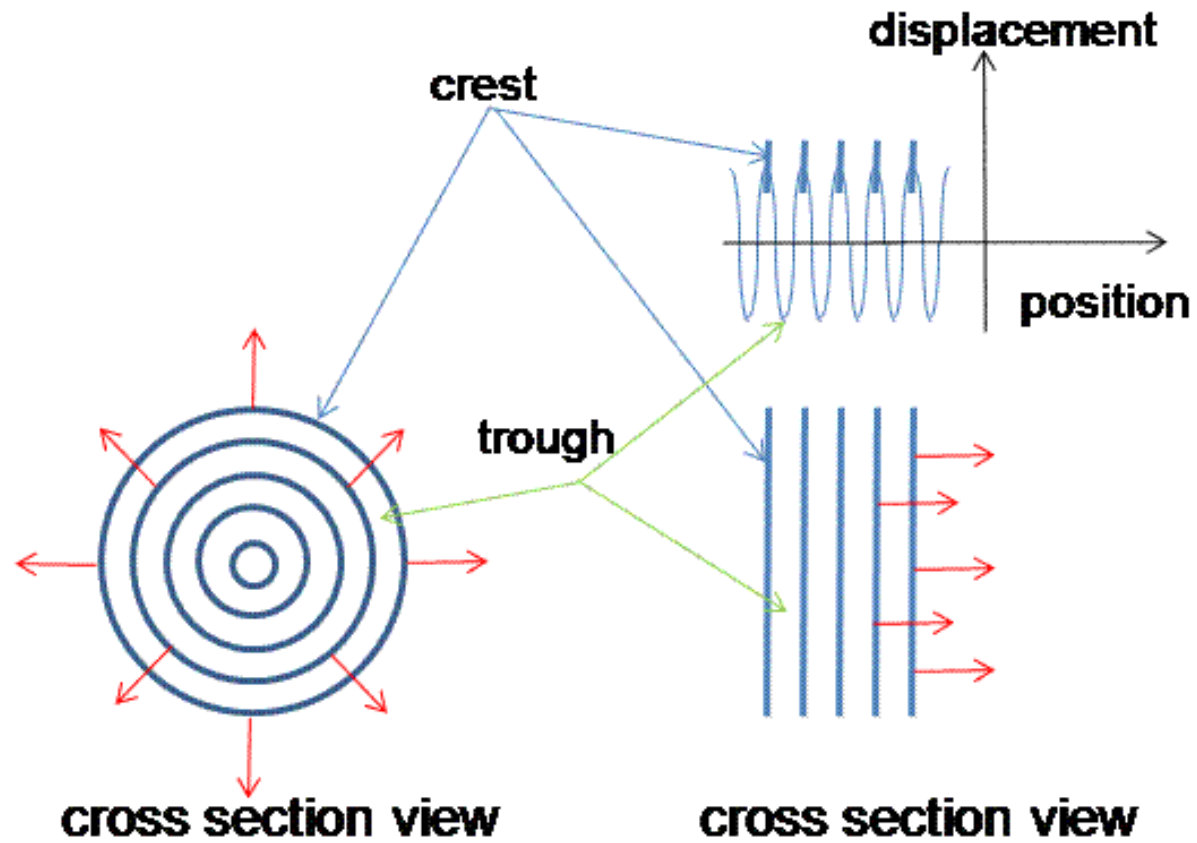
Μια σημειακή πηγή κυμάτων



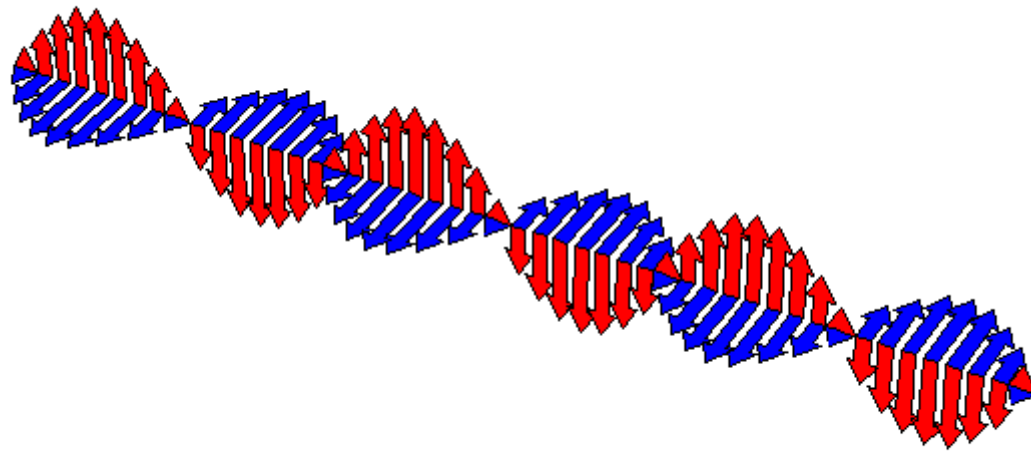
Μια γραμμική συστοιχία από σημειακές
πηγές



Μια συστοιχία από σημειακές
πηγές ομοιόμορφα κατανεμημένες
σε ένα επίπεδο



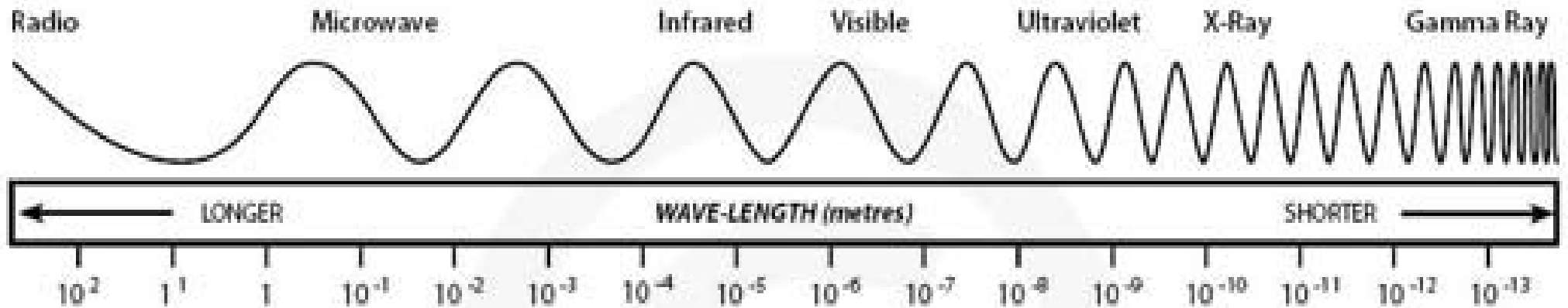
Το φως ταξιδεύει στο κενό με
ταχύτητα $c=299.792.458$ m/s (exact)
τη μέγιστη ταχύτητα στο Σύμπαν



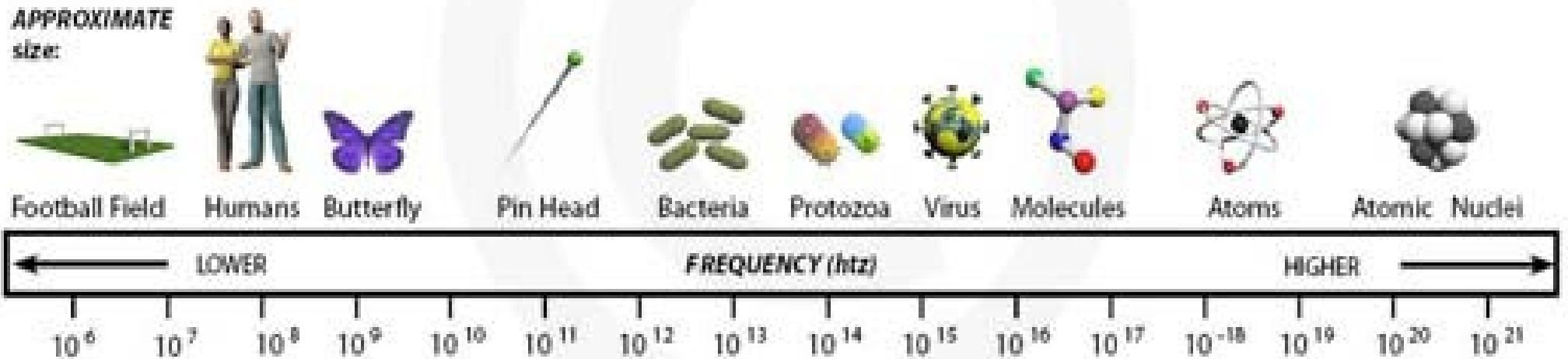
Χαρακτηρίζεται από μια συχνότητα ν
(του ταλαντωτή που το εξέπεμψε) και
στο κενό έχει μήκος κύματος λ , έτσι
ώστε $\lambda\nu=c$

THE ELECTRO MAGNETIC SPECTRUM

WAVE (type)



APPROXIMATE size:



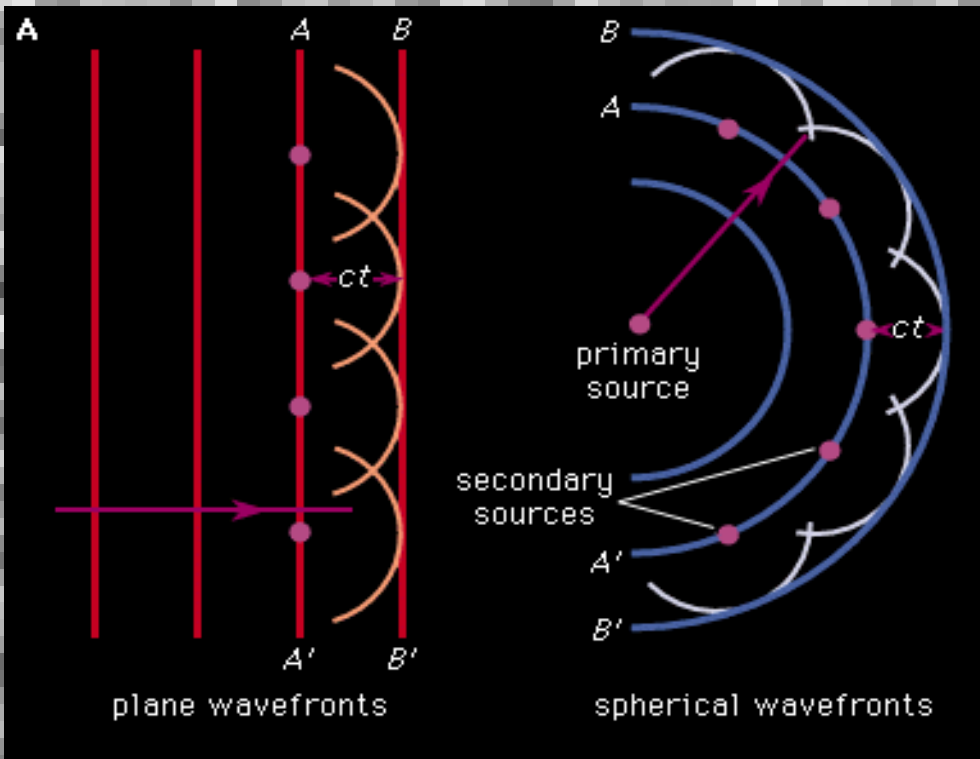
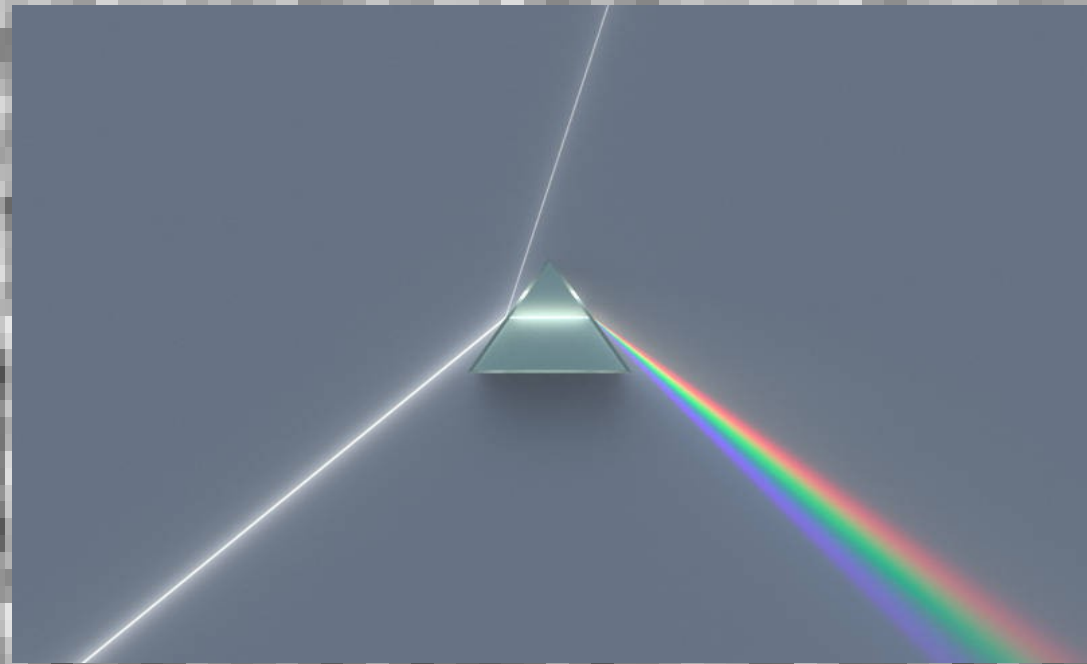
Electromagnetic Radiation detected by the human eye is called visible light



1 metre = 100cm 1 cm = 10mm 1 millimetre = 1000 microns 1 micron = 1000 nanometres (nm)

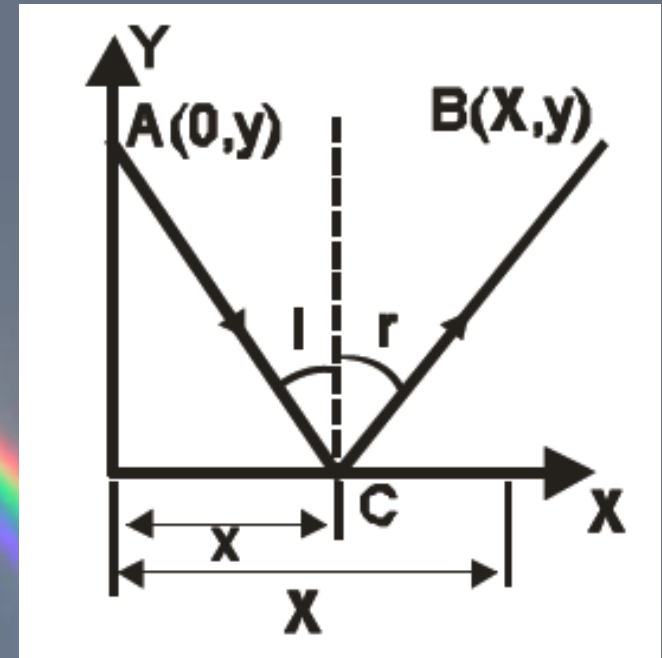
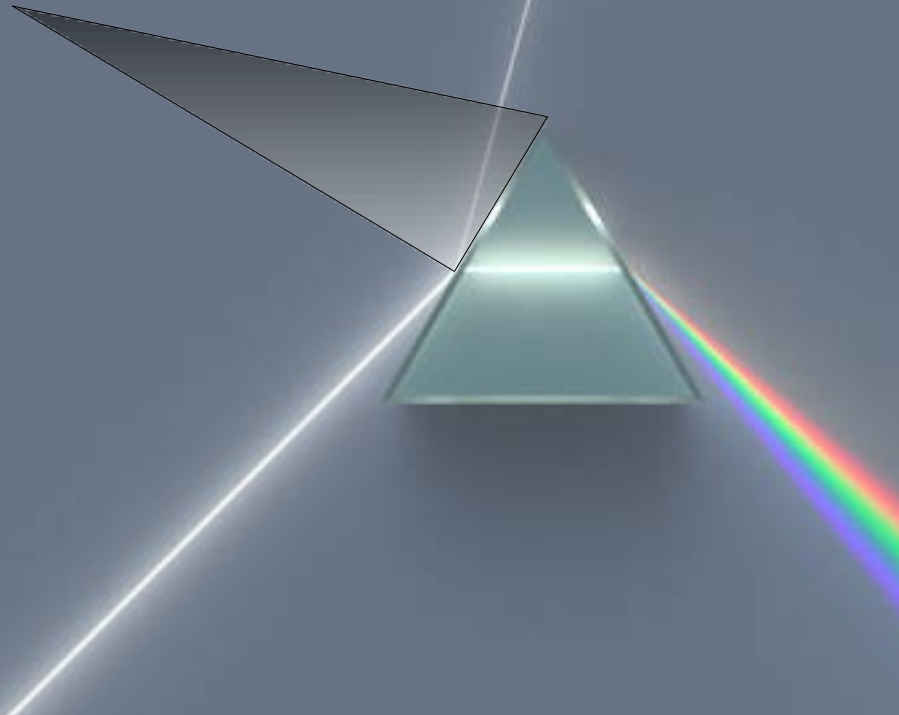
Η αρχή του Huygens

$\lambda \downarrow$



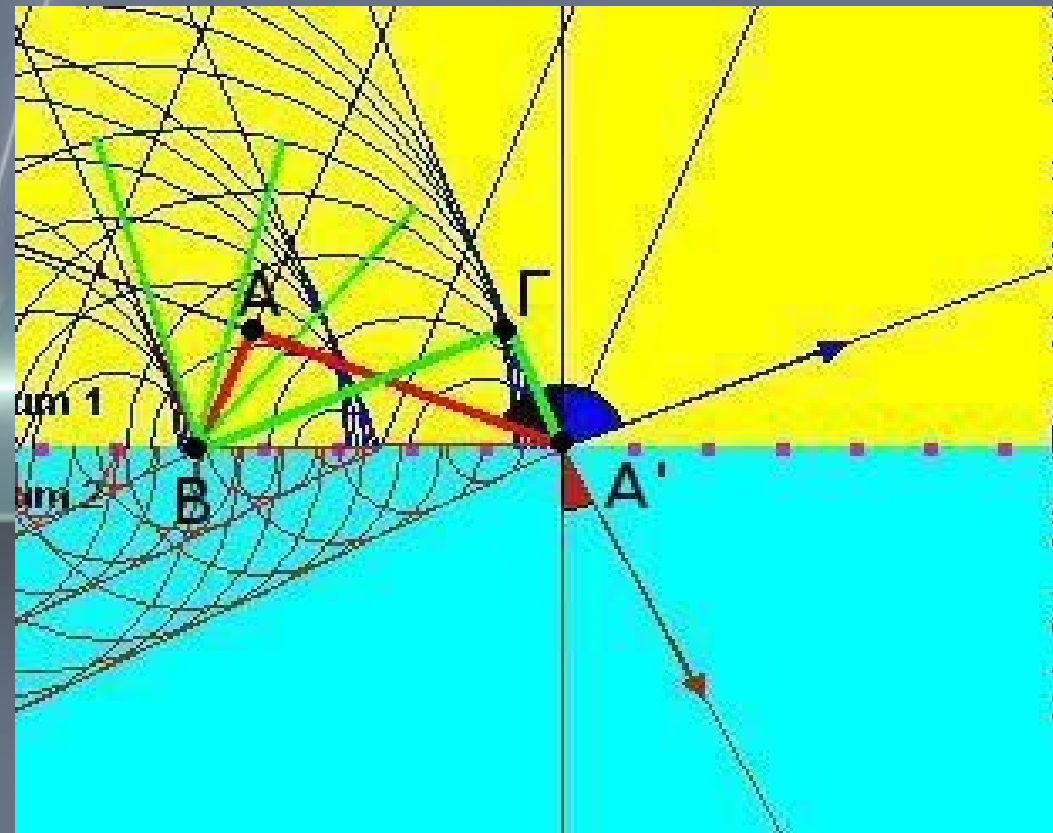
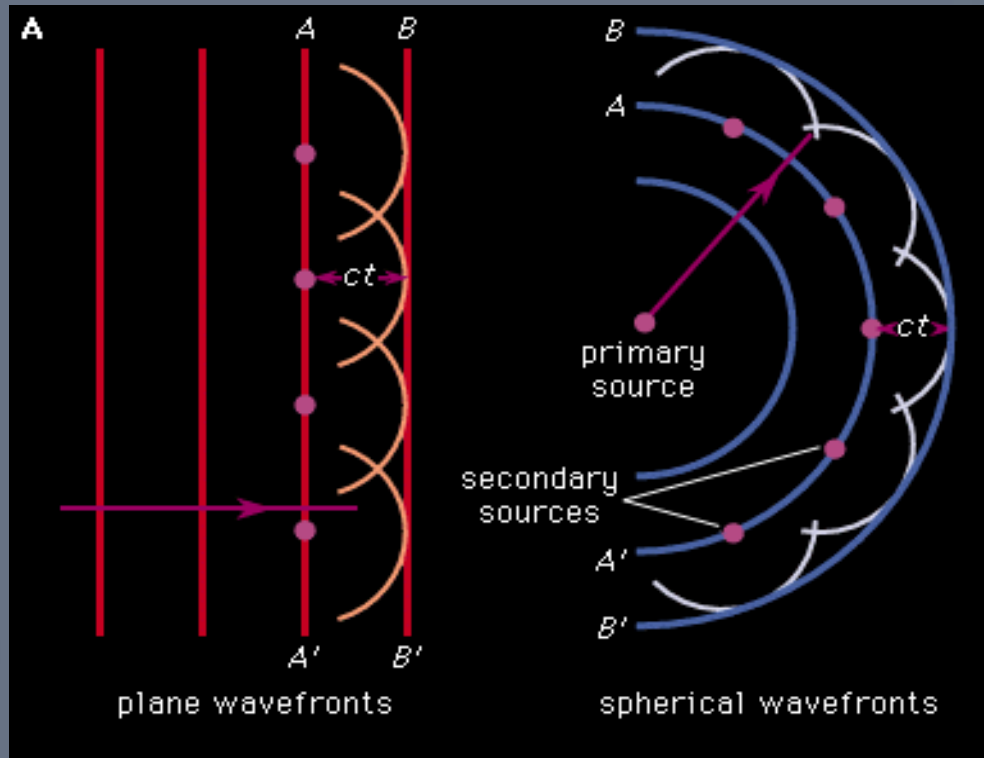
↑
Γεωμετρική Οπτική
 $n = c/c_{\text{υλικού}}$
Οπτικός Δρόμος nR

“Ο δρόμος που ακολουθεί μια φωτεινή ακτίνα κατά τη διέλευσή της μεταξύ δύο σημείων είναι ο συντομότερος δυνατός.”

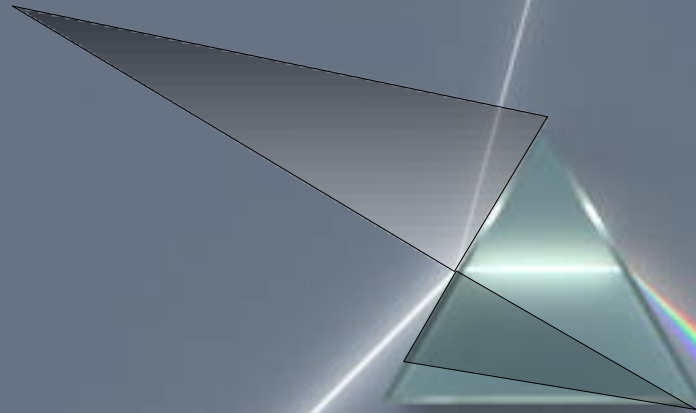


Η αρχή του Ήρωνα από την Αλεξάνδρεια

Η αρχή του Huygens και ανάκλαση



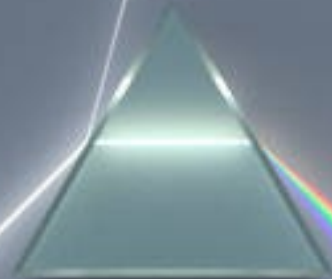
Μέσα στα υλικά η ταχύτητα του φωτός αλλάζει από c σε $v(<c)$:



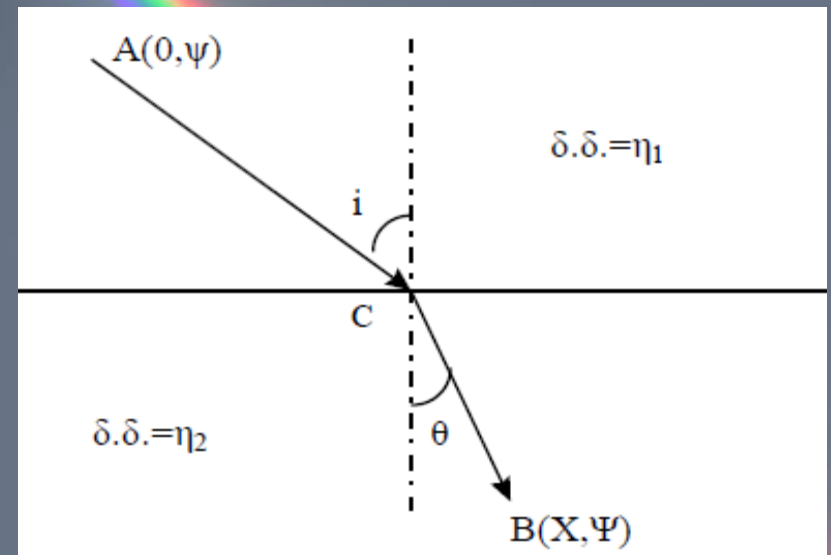
- Τότε η φάση, που στο κενό είναι $\varphi_{\kappa}(R,t)=\omega(t-R/c)$, γίνεται $\varphi_{\upsilon}(R,t)=\omega(t-R/v)=\omega[t-R/c(c/v)]=\omega(t-nR/c)$
- Όπου $n=c/v$ ($n>1$) είναι ο δείκτης διάθλασης

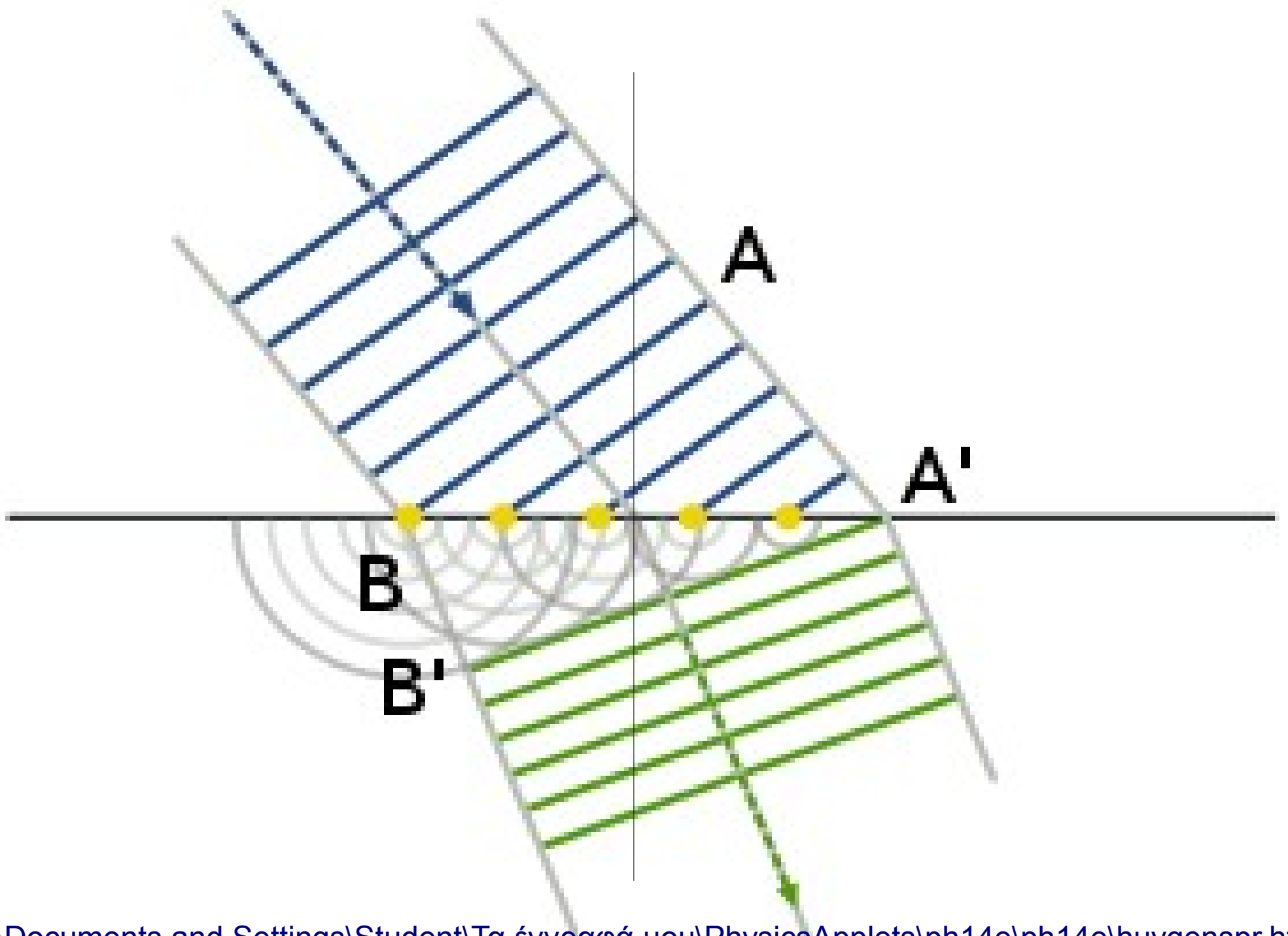
Αρχή του ελαχίστου χρόνου

“Το φως ακολουθεί το δρόμο εκείνο που καθιστά το χρόνο της διαδρομής του ελάχιστο”

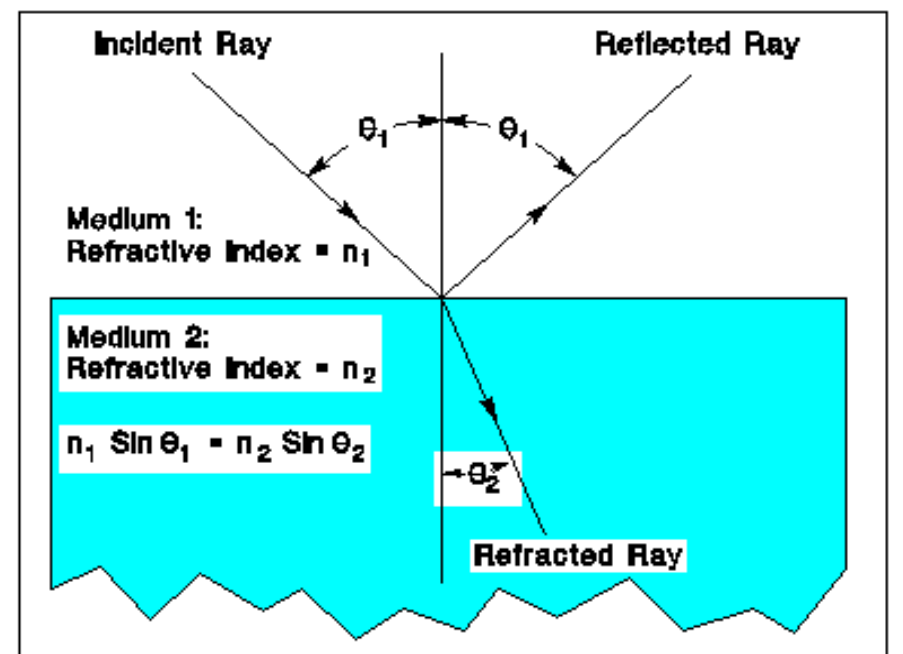
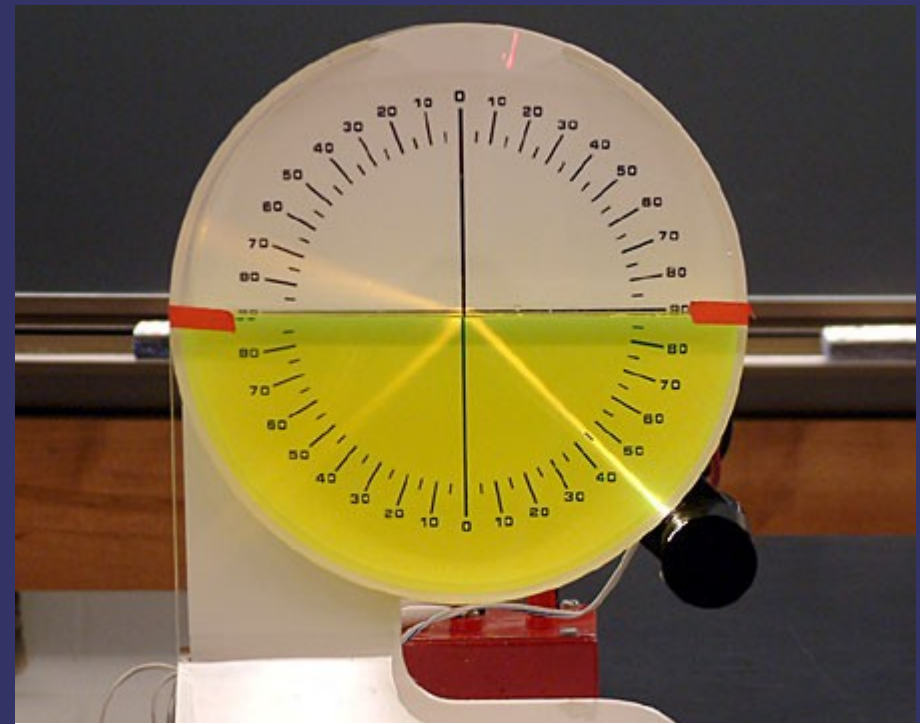


$$n_1 \sin(i) = n_2 \sin(\theta)$$





Νόμος της ανάκλασης και νόμος του Snell



Snell's law

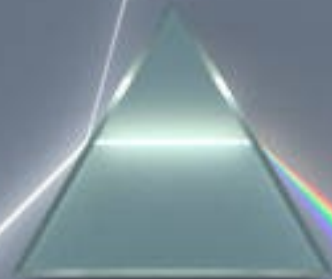


STS 1 in Desert Mirage, Edwards AFB ~ 1981

Copyright © 2003 by Ctein



Αρχή του Fermat



Η διαδρομή που ακολουθεί το φως για να μεταβεί από ένα σημείο σε ένα άλλο είναι εκείνη της οποίας ο χρόνος που απαιτείται είναι ο ακρότατος (ελάχιστος, μέγιστος ή σταθερός) σε σχέση με γειτονικές διαδρομές. **Αυτόν διαφορετικά τον ονομάζουμε “στάσιμο”, δηλαδή δεν αλλάζει σε πρώτη τάξη για γειτονικές διαδρομές.**

Ἡ ἰσοδύναμα ὅτι ὁ ΟΠΤΙΚΟΣ
ΔΡΟΜΟΣ εἶναι στάσιμος.

