

# Σύγχρονη Φυσική: Πυρηνική Φυσική & Φυσική στοιχειωδών σωματιδίων

Τμήμα αρτίων

Διδάσκων: Νικόλας Πατρώνης

Γραφείο: Φ3-318α

e-mail: [npatronis@uoi.gr](mailto:npatronis@uoi.gr)

Τηλ.: 2651008551

Ώρες επικοινωνίας: 08:30-19:30

# Σύγχρονη Φυσική Βιβλιογραφία:

- Σύγχρονη Φυσική, KRANE,  
ISBN 978-992-557-531-2
- Πανεπιστημιακή Φυσική-Τόμος 3, H.D. YOUNG,  
R.A. FREEDMAN, ISBN 978-960-02-2473-3

# Σύγχρονη Φυσική Βιβλιογραφία:

Συγγράμματα που δεν περιέχονται στον Εύδοξο:

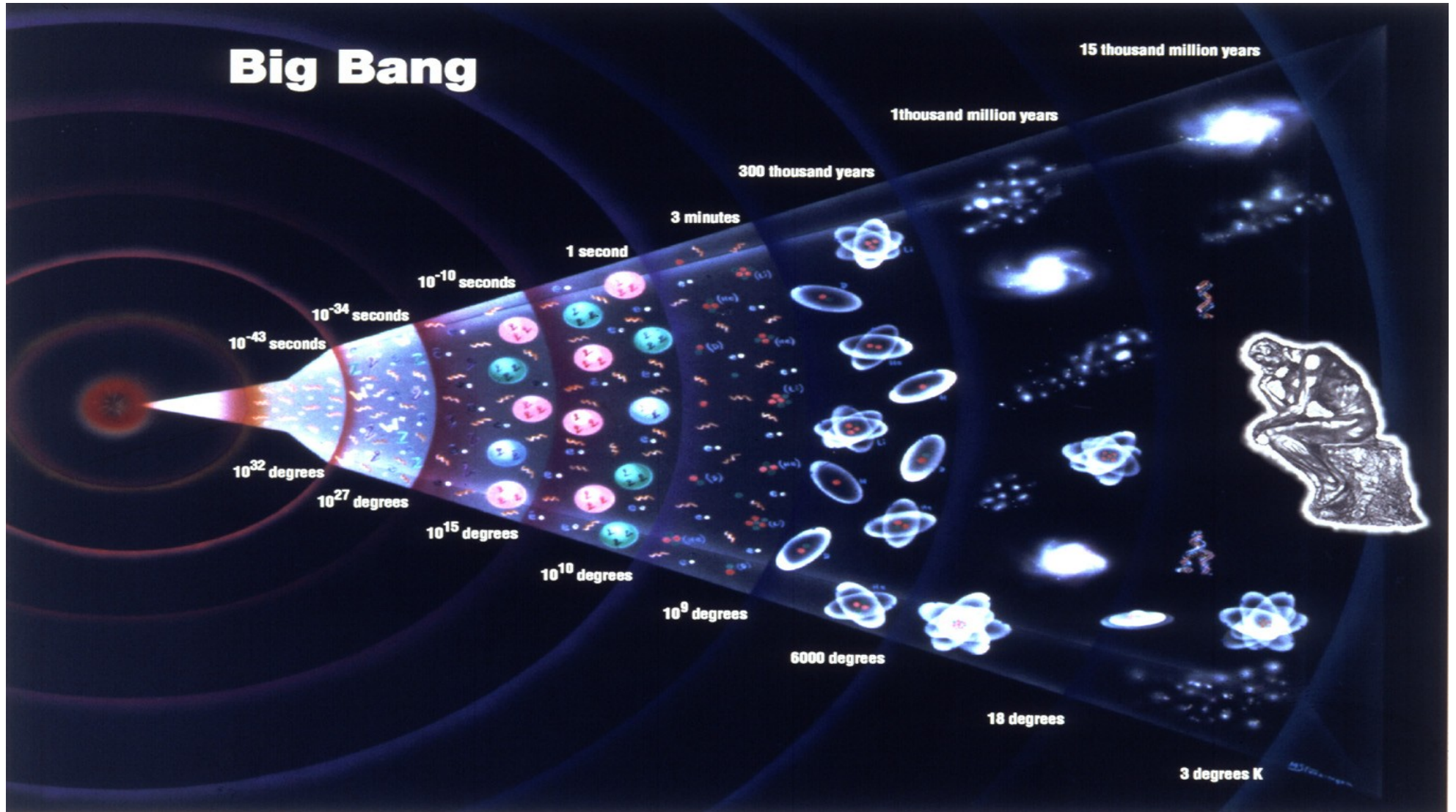
- Introduction to Elementary Particles, D. Griffiths  
ISBN 978-3-527-40601-2
- Modern Physics, 3rd Edition, Kenneth S. Krane  
ISBN 978-1-1180-6114-5
- Nuclear and particle Physics: An Introduction,  
Brian Martin ISBN 978-0470025321
- ...

# Σύγχρονη Φυσική

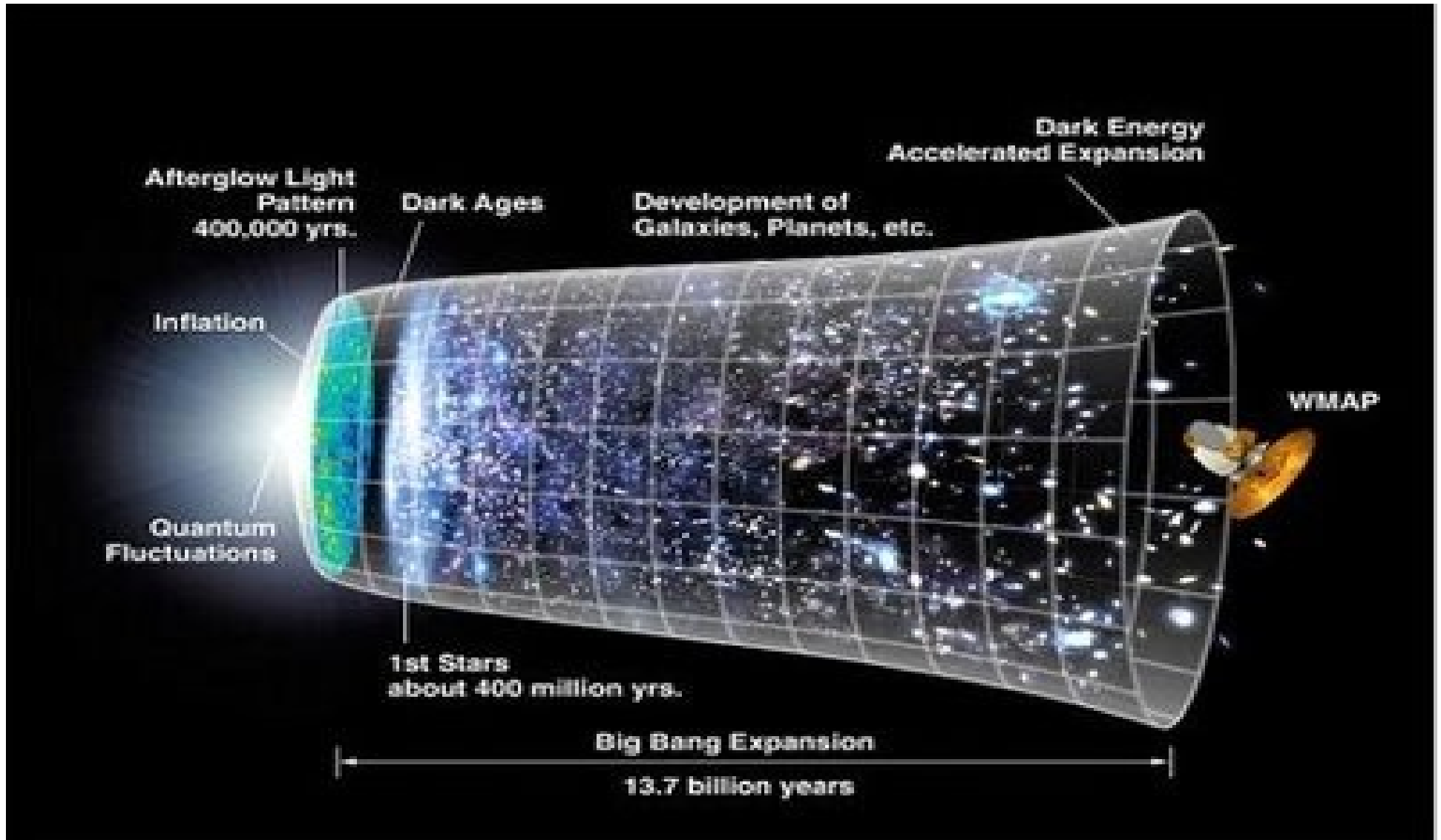
Ασκήσεις, Διαφάνειες, Ανακοινώσεις, Σημειώσεις:

URL: <http://nuclear.physics.uoi.gr>

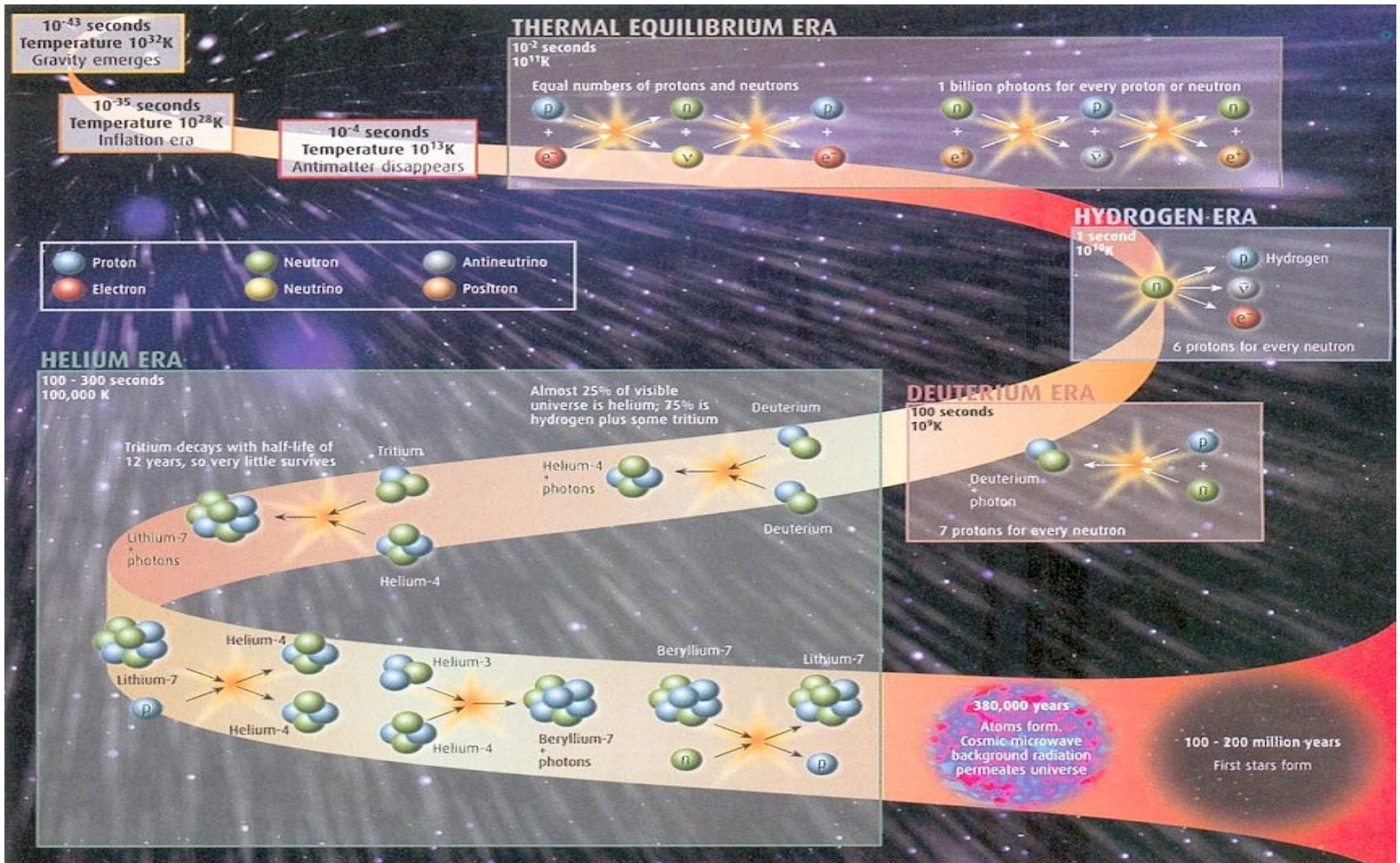
# Ίσως ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μαθήματα του τμήματος Φυσικής



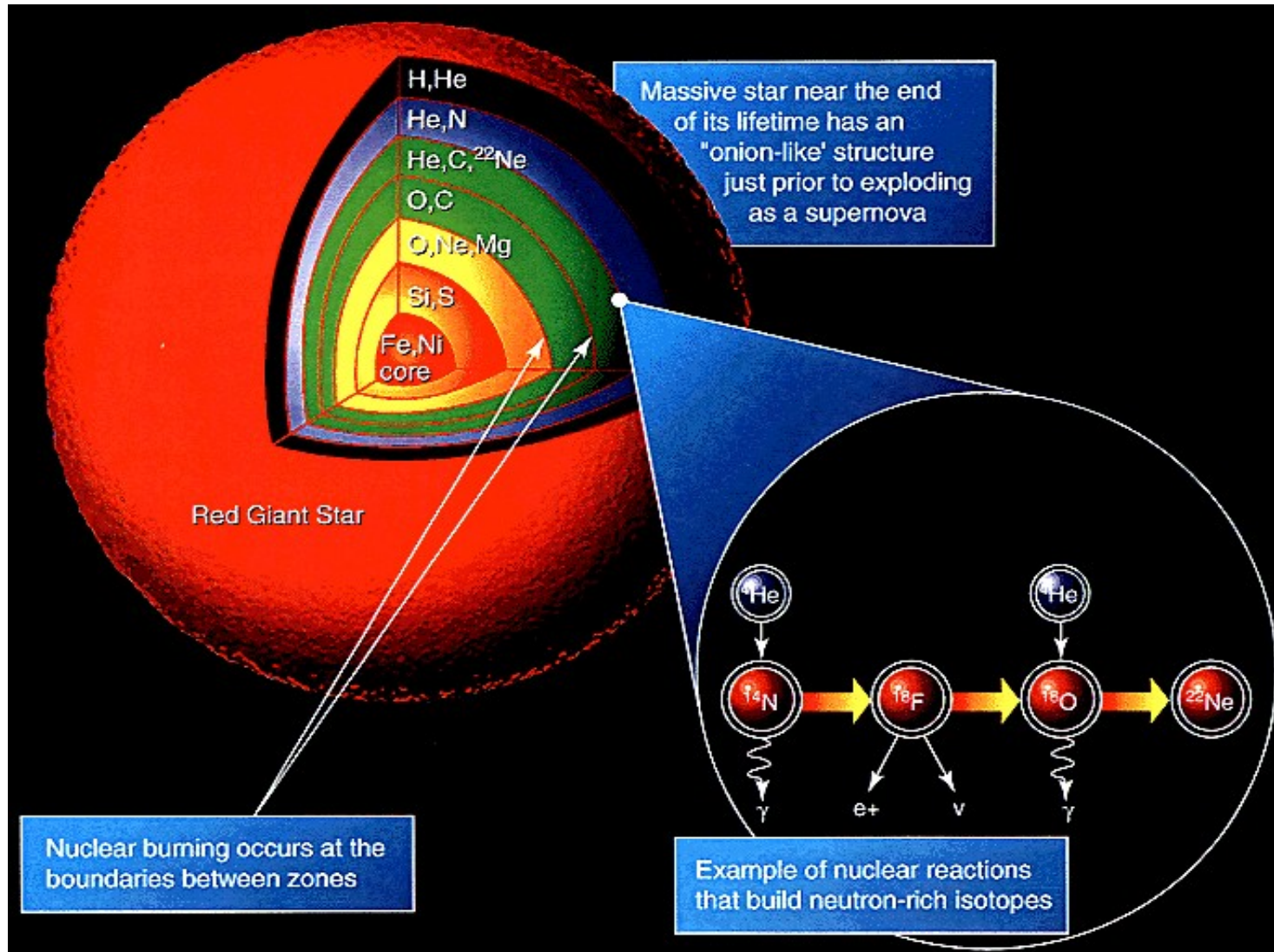
# Ίσως ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μαθήματα του τμήματος Φυσικής



# Ίσως ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μαθήματα του τμήματος Φυσικής



# Ίσως ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μαθήματα του τμήματος Φυσικής



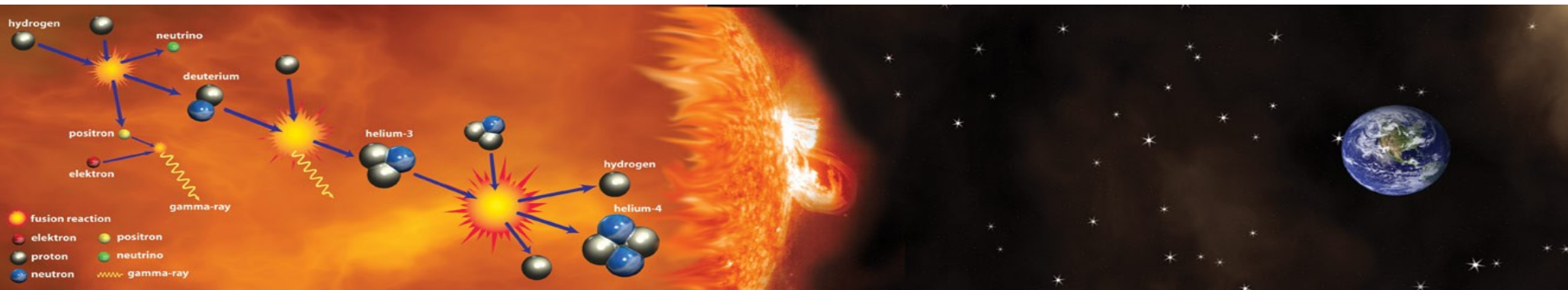
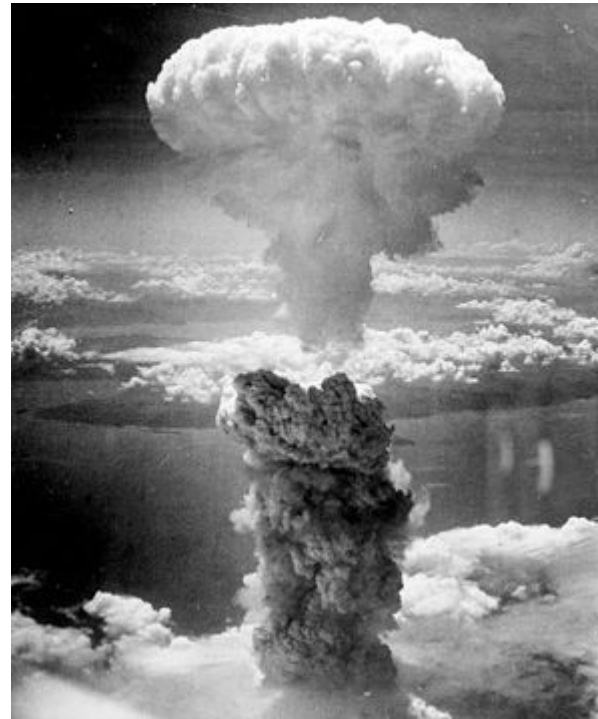


# Ίσως ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μαθήματα του τμήματος Φυσικής

Anatomy of Fukushima Daiichi blasts



- Unit 1: Roof blown off by hydrogen gas explosion on 12 March
- Unit 2: Torus under reactor exploded on 16 March
- Unit 3: Roof blown off by hydrogen gas explosion on 14 March
- Unit 4: Two-hour fire at the spent fuel storage pond on 15 March and another fire on 16 March



# Ατομικός Πυρήνας

- Αποτελείται από:

α) Πρωτόνια ( $Q=+e$ ) ( $Z$ )

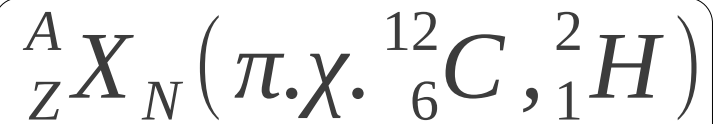
β) Νετρόνια ( $Q=0$ ) ( $N$ )

- Διαστάσεις:

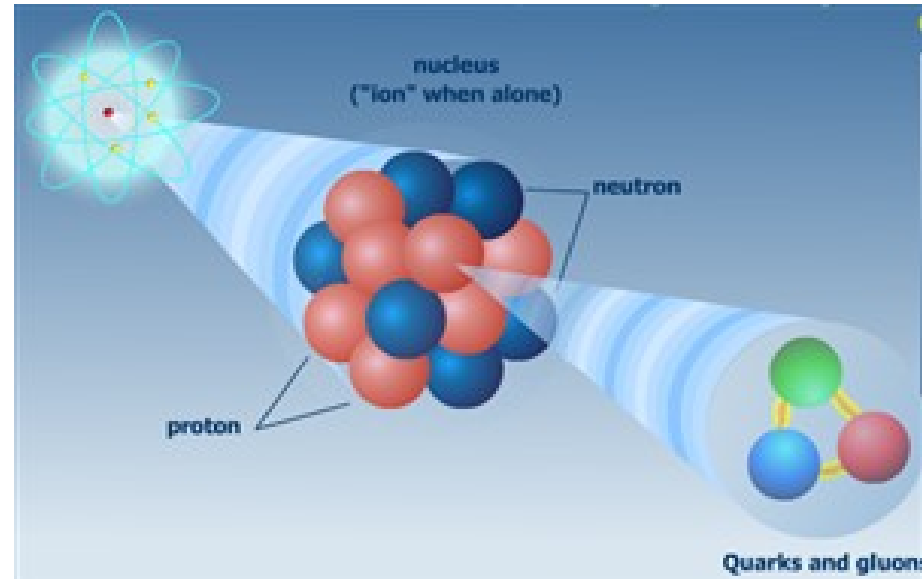
$\sim \text{fm}$  ( $10^{-15} \text{ m}$ )

- Συμβολισμός: μαζικός αριθμ.  $A=Z+N$

- Μάζα: σε μονάδες  $u$ ,  $\text{MeV}/c^2$



$u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$



Σωματίο

Μάζα ( $u$ )

Μάζα ( $\text{MeV}/c^2$ )

Πρωτόνιο ( $p$ )

1.007276

938.28

Νετρόνιο ( $n$ )

1.008665

939.57

Ηλεκτρόνιο ( $e$ )

$5.486 \times 10^{-4}$

0.511

# Ατομικός Πυρήνας

## Μέγεθος Πυρήνων (Πείραμα Rutherford)

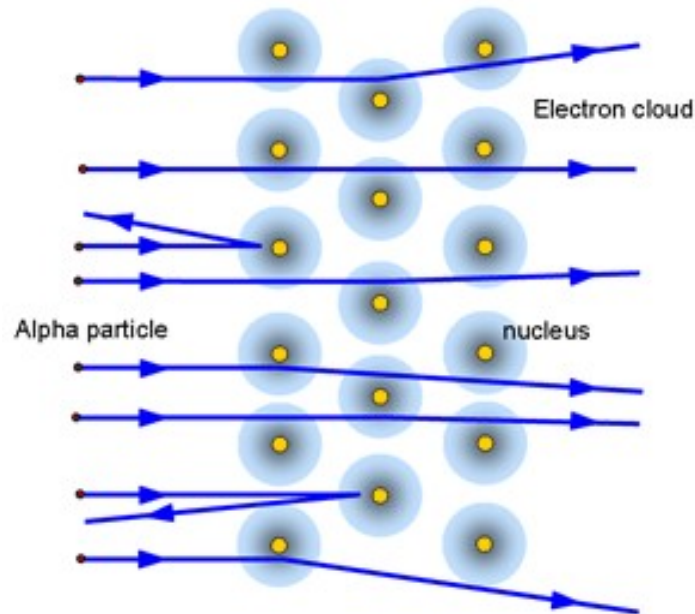
Για εκείνα τα σωμάτια α όπου εκτρέπονται σε γωνία  $180^\circ$  ισχύει:

$$\frac{1}{2} mu^2 = k \frac{(2e)(Ze)}{d}$$

$$d = k \frac{4Ze^2}{mu^2}$$

$$r = r_o A^{1/3}$$

$$r_o = 1.2 \text{ fm}$$



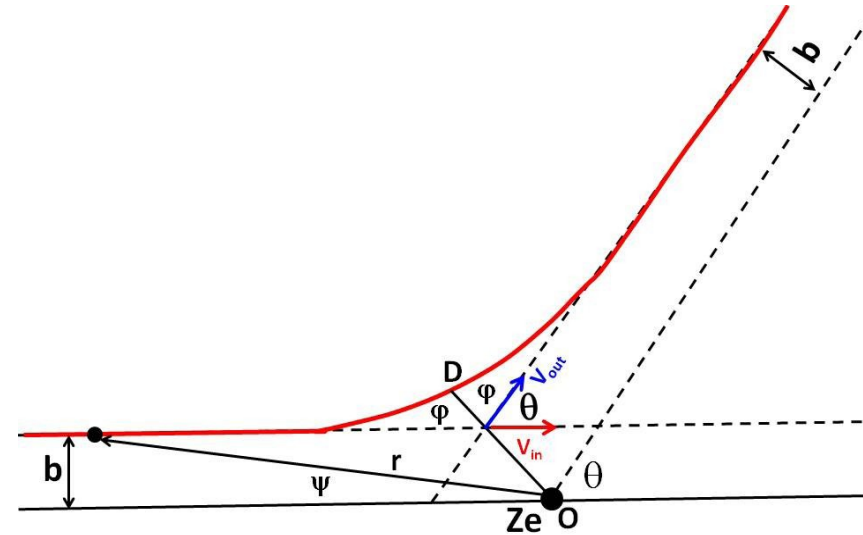
# Ατομικός Πυρήνας: Σκέδαση Rutherford

$$\tan\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{p}{2b} \quad p = \frac{Zze^2}{4\pi\epsilon_0 KE}$$

$$\sigma(\theta > \Theta) = \pi \left[ \frac{p}{2} \tan^{-1}\left(\frac{\Theta}{2}\right) \right]^2$$

$$\sigma(\theta > \Theta) = \frac{\pi}{4} \left[ \frac{Zze^2}{4\pi\epsilon_0 KE} \right]^2 \tan^{-2}\left(\frac{\Theta}{2}\right)$$

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \left[ \frac{Zze^2}{16\pi\epsilon_0 KE} \right]^2 \frac{1}{\sin^4(\theta/2)}$$



# Ατομικός Πυρήνας

Μονάδες & σταθερές

$$\text{Σταθερά Λεπτής Υφής: } \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar c} = \frac{1}{137}$$

$$\hbar \cdot c = 197.3 \text{ MeV fm}$$

$$1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$$

$$1 \text{ fm}^2 = 10^{-28} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ b} = 10^{-28} \text{ cm}^2$$