

# ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Εργασία της μαθήτριας Όλγας – Μαρίας Μαργαρίτη  
στο πλαίσιο του ομίλου «Φυσικές Επιστήμες: Πείραμα και Θεωρία»



Πρότυπο Γυμνάσιο Ζωσιμαίας Σχολής Ιωαννίνων 2023-24

Υπεύθυνη καθηγήτρια: κα Χριστίνα Παντούλα

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Γενικά Στοιχεία
2. Ιστορική Αναδρομή
3. Σπουδαίοι Επιστήμονες
4. Πυρηνική Σχάση και Σύντηξη
5. Σχάση – Ο πυρήνας του ατόμου
6. Πυρηνικά Ατυχήματα 1
7. Πυρηνικά Ατυχήματα 2
8. Εργοστάσιο Παραγωγής 1
9. Εργοστάσιο Παραγωγής 2
10. Το Ουράνιο - Ο Αντιδραστήρας
11. Σταθμοί Παραγωγής
12. Η Διάδοση των Πυρηνικών στις Μέρες μας
13. Ένα Βίντεο
14. Πηγές

# ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- Είναι η δυναμική ενέργεια που οφείλεται στις δυνάμεις μεταξύ των συστατικών του πυρήνα του ατόμου.
- Στους πυρηνικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούνται πυρηνικά καύσιμα (ουράνιο, θόριο).
- Η αλυσιδωτή αντίδραση μπορεί να είναι
  - a) αργή και ελεγχόμενη, π.χ. σ' ένα πυρηνικό αντιδραστήρα ενός ενεργειακού σταθμού πυρηνικής σχάσης, ή
  - b) να αποκτήσει εκρηκτικό χαρακτήρα, όπως στην ατομική πυρηνική βόμβα.

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- Στα μέσα 1930 ο Ράδερχορντ (ανακάλυψε τον ατομικό πυρήνα) και ο Αϊνστάιν (προέβλεψε την απελευθέρωση της πυρηνικής ενέργειας) θεωρούσαν ανέφικτη την προσπάθεια τεχνητής αξιοποίησης της πυρηνικής ενέργειας.
- Η δυνατότητα μετατροπής της πυρηνικής ενέργειας σε άλλη μορφή διερευνήθηκε κατά το 1939, όταν οι Γερμανοί χημικοί Χαν και Στράσμαν, σε συνέχεια του Ιταλού Φέρμι, βομβάρδισαν ουράνιο με νετρόνια. Στα χημικά προϊόντα της αντίδρασης ήταν το βάριο.
- *Πώς το βάριο με ατομικό αριθμό 56 ήταν δυνατόν να παράγεται από το ουράνιο με ατομικό αριθμό 92;*
- Η Λίζε Μάιτνερ και ο Ότο Φρις εξήγησαν ότι οι πυρήνες του ουρανίου είχαν διασπαστεί σε δύο μικρότερους πυρήνες σχεδόν ίσης μάζας.

# Σπουδαίοι Επιστήμονες



Ενρίκο Φέρμι. Ιταλός φυσικός, πέτυχε για πρώτη φορά την ελεγχόμενη αλυσιδωτή πυρηνική αντίδραση στο Σικάγο το 1942.



Ο Ράδερφορντ



Χιντέκι Γιουκάβα (1907-1981), ο πρώτος Ιάπωνας φυσικός που τιμήθηκε με το βραβείο Νόμπελ Φυσικής, το 1949.

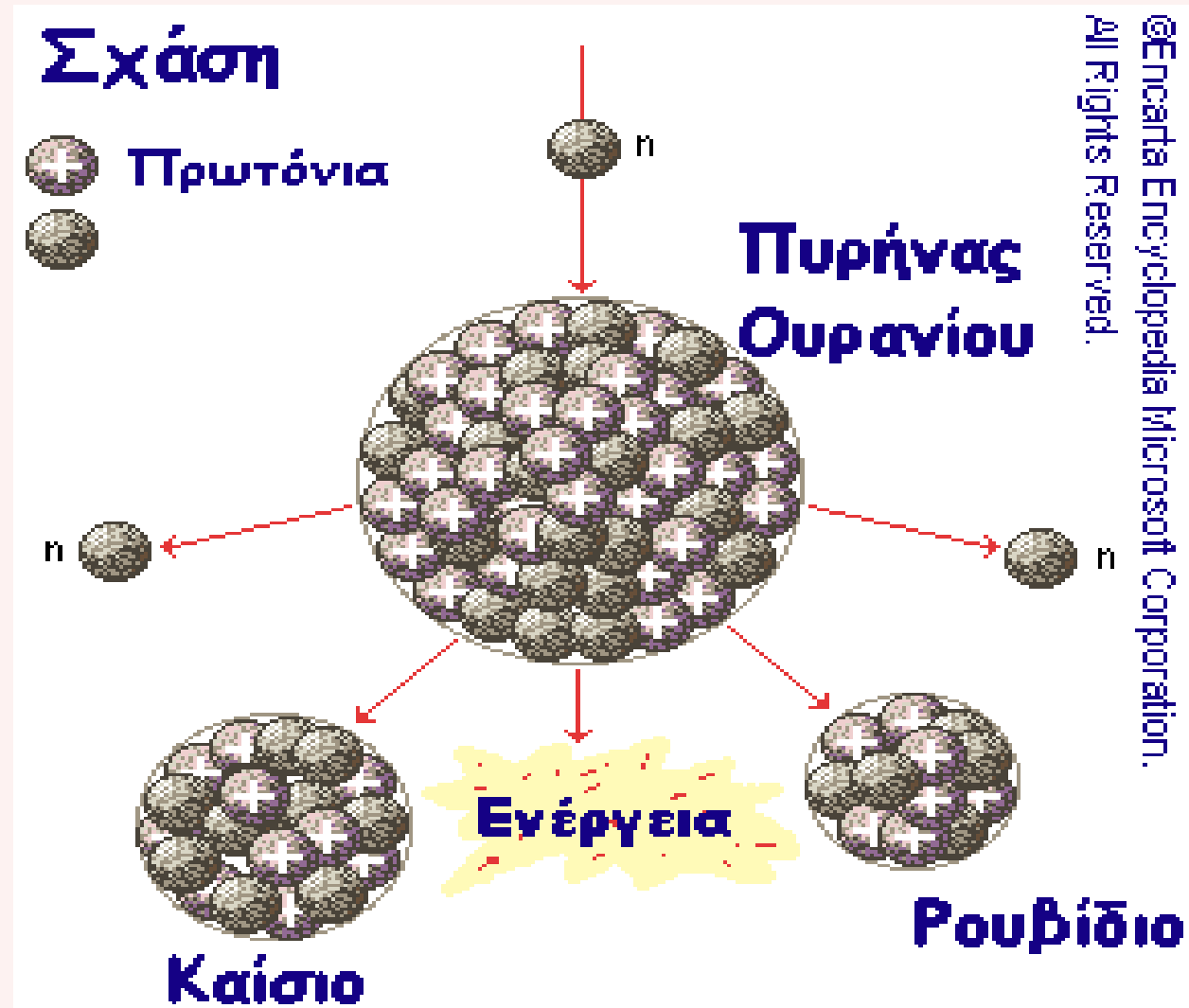


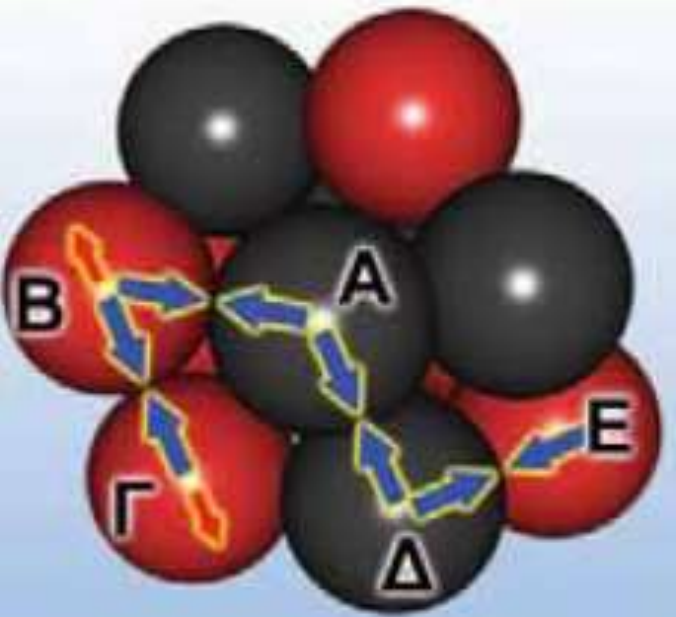
Ο Ότο Χαν και η Λίζε Μάιτνερ

# ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΣΧΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΞΗ

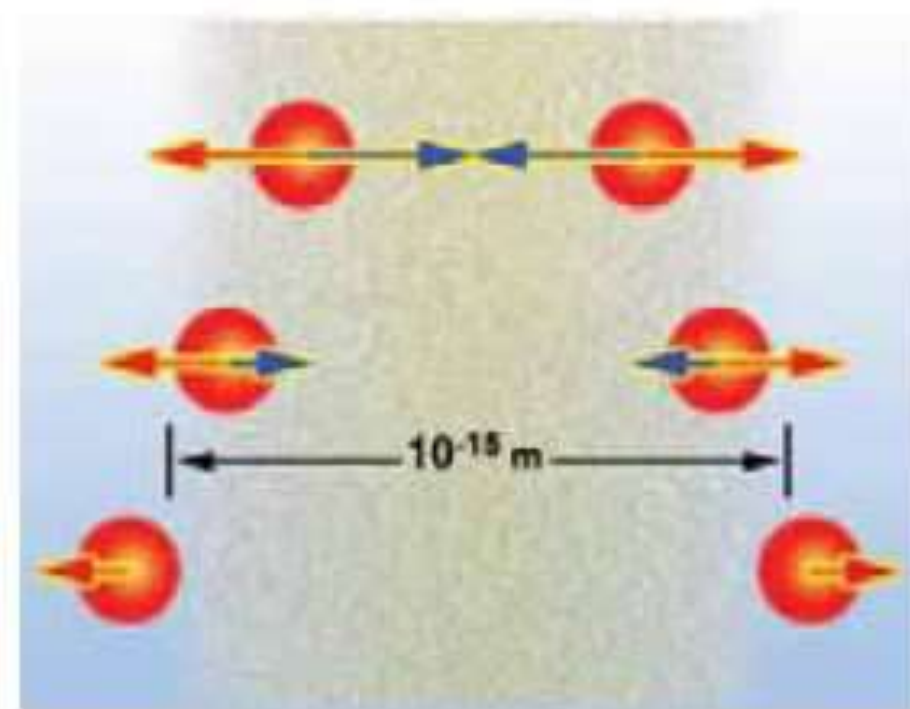
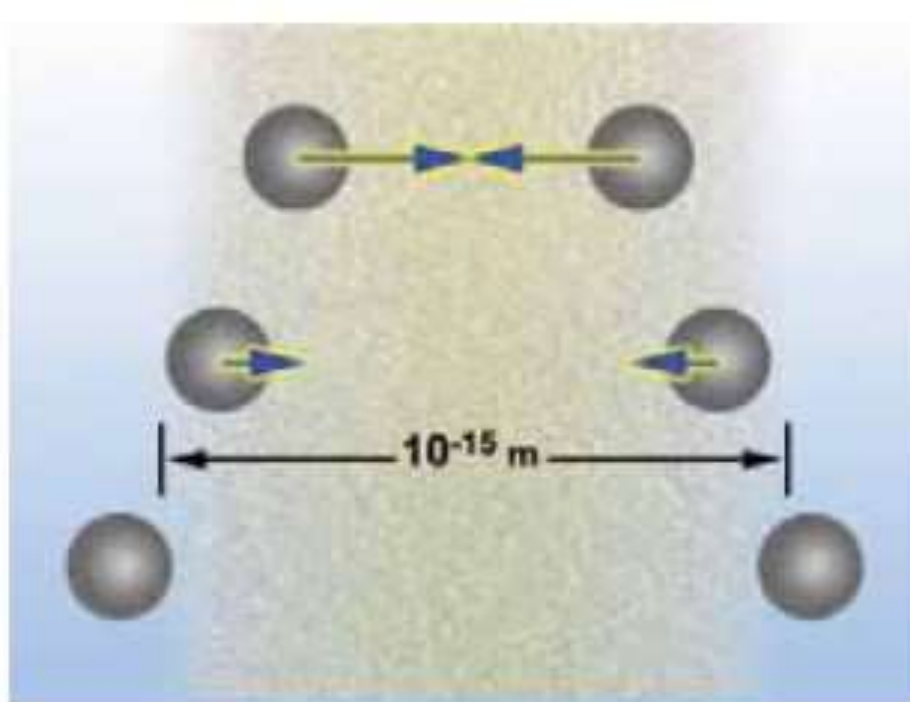
- Οι δύο κύριες πυρηνικές αντιδράσεις με τις οποίες εκλύεται τεράστια ποσότητα ενέργειας.
- Πυρηνική σχάση: η διάσπαση ενός ασταθούς πυρήνα σε δύο μικρότερους πυρήνες με σχεδόν ίσες μάζες (ταυτόχρονη εκπομπή νετρονίων και απελευθέρωση τεράστιας ποσότητας ενέργειας).
- Πυρηνική σύντηξη: μια αντίδραση αντίστροφη της σχάσης (π.χ. διαδικασία στο εσωτερικό του Ήλιου).  
Τέσσερις πυρήνες υδρογόνου (πρωτόνια), με διαδικασία που πραγματοποιείται σε διαδοχικά στάδια, σχηματίζουν έναν πυρήνα ηλίου)

# Σχάση – Ο πυρήνας του ατόμου





Το Β και το Α έλκονται με ισχυρή πυρηνική δύναμη. Τα Α και Δ έλκονται με ισχυρή πυρηνική δύναμη. Το Ε και το Δ έλκονται με ισχυρή πυρηνική δύναμη. Τα νετρόνια λειτουργούν ως «κόλλα» που συγκρατεί τα μακρινά Β και Ε στον πυρήνα.



Η πυρηνική δύναμη ασκείται μόνο μεταξύ γειτονικών πρωτονίων και νετρονίων. Είναι ελκτική και εξίσου ισχυρή για τα ζεύγη πρωτονίου-πρωτονίου, πρωτονίου-νετρονίου και νετρονίου-νετρονίου



# ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ 1

- Στον Καναδά (1952) έγινε το 1<sup>ο</sup> πυρηνικό μικρής κλίμακας ατύχημα με διαρροή ραδιενέργειας, χωρίς θύματα ή μεγάλη ρύπανση.
- Από τότε έγιναν τουλάχιστον 25 μικρής ή μεσαίας σημασίας ατυχήματα και ένα σοβαρό, στο Τσερνόμπιλ στις 26 Απριλίου 1986.
- Το 1964 ένας αμερικανικός δορυφόρος εφοδιασμένος με πλουτώνιο καταστράφηκε, απελευθερώνοντας στην ατμόσφαιρα αρκετή ραδιενέργεια.
- Τον Μάρτιο του 2011 έγινε ατύχημα στους τρεις πυρηνικούς αντιδραστήρες του εργοστασίου παραγωγής ενέργειας της Φουκουσίμα. Πάρα πολύ ραδιενέργεια εκλύθηκε στην περιοχή, σε θάλασσα και αέρα, παίρνοντας παγκόσμιες διαστάσεις.

# ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ 2



Ατομική βόμβα σύντηξης.  
Η δοκιμή της πρώτης βόμβας υδρογόνου στα νησιά Μπικίνι το 1954. Στο κέντρο της έκρηξης δημιουργούνται θερμοκρασίες συγκρίσιμες με αυτές που υπήρξαν ένα δευτερόλεπτο μετά τη Μεγάλη Έκρηξη.



Η βόμβα ουρανίου που εξερράγη στη Χιροσίμα

# ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 1

- Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται μέσα σε έναν πυρηνικό σταθμό δεν αποθηκεύεται, αλλά μεταφέρεται στο δίκτυο από τις γραμμές υψηλής τάσεως.
- Σε έναν πυρηνικό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος θερμαίνουν το νερό με μολύβια, μεγάλοι μεταλλικοί σωλήνες έως 4μ. ύψος. Στο εσωτερικό του κάθε σωλήνα τοποθετούν μικρές παστίλιες οξειδίου του ουράνιου. Οι σωλήνες τοποθετούνται στην καρδιά των πυρηνικών αντιδραστήρων για να θερμάνουν το νερό.
- Το ουράνιο δεν το καίνε αλλά το διασπάνε.

# ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ 2



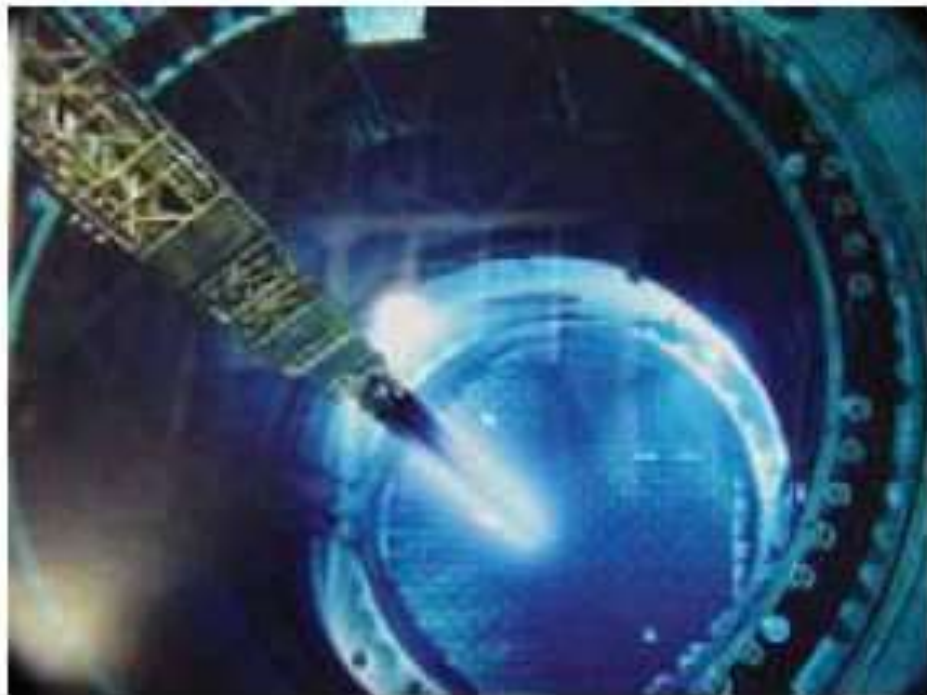
# ΤΟ ΟΥΡΑΝΙΟ - Ο ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ

- **Ουράνιο 238** [(92 πρωτόνια)+(146 νετρόνια)]=μαζικός αριθμός (238) δεν διασπάται, απορροφά το νετρόνιο και η φύση του αλλάζει μέχρι να μετασχηματιστεί σε πλουτώνιο 239
- **Ουράνιο 235** [(92 πρωτόνια)+(143 νετρόνια)]=μαζικός αριθμός (235) σπάει στα 2 όταν απορροφά ένα νετρόνιο

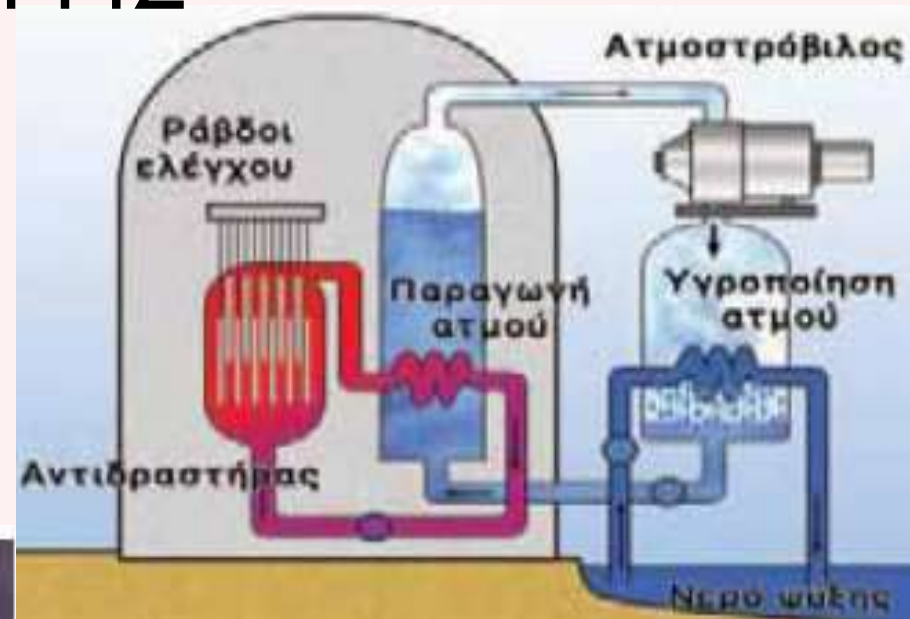
➤ *Τι συμβαίνει μέσα σε έναν αντιδραστήρα;*

- Οι συγκεντρώσεις των καυσίμων βυθίζονται στο νερό. Μια πηγή εκπέμπει νετρόνια. Όταν ένα από αυτά περάσει τη θήκη που τυλίγει τα καύσιμα, αυτό το νετρόνιο απορροφάται από έναν πυρήνα ουράνιου 235. Τότε ο πυρήνας σπάει στα 2. Η διάσπαση απελευθερώνει πολλή ενέργεια και το νερό θερμαίνεται. Παράλληλα 2 ή 3 νετρόνια εκτινάσσονται, διαπερνούν τη θήκη, επιβραδύνονται από το νερό και διεισδύουν στο κοντινό μολύβι και απορροφώνται από τα άτομα του ουράνιου 235.
- Έτσι γίνεται διάσπαση, παράγεται θερμότητα και ακτινοβολία και νέα νετρόνια που εκτινάσσονται (:αλυσιδωτή αντίδραση), αυξάνοντας τη θερμοκρασία του νερού

# ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Το νερό περιβάλλει την καρδιά του πυρηνικού αντιδραστήρα και δρα ως επιβραδυντής.



Ράβδοι πυρηνικού καυσίμου τη στιγμή που τις κατεβάζουν στην καρδιά του αντιδραστήρα.

# Η ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΜΕΡΕΣ ΜΑΣ

- 31 χώρες διαθέτουν 439 πυρηνικούς αντιδραστήρες σε λειτουργία παράγοντας το 14% του ηλεκτρισμού του κόσμου.
- Η Γαλλία, με 58 αντιδραστήρες είναι 1<sup>η</sup> στον τομέα (78%).
- Σε όλο τον κόσμο κατασκευάζονται 64 αντιδραστήρες, οι 26 στην Κίνα, 10 στη Ρωσία, και 6 στην Ινδία.
- Αρκετές χώρες διαθέτουν πυρηνικούς αντιδραστήρες μικρής ισχύος για ερευνητικούς σκοπούς, όπως η Ελλάδα.
- Σήμερα, μεγάλο μέρος της ελπίδας για την αντιμετώπιση ενεργειακών και οικολογικών προβλημάτων βασίζεται στην τιθάσευση της πυρηνικής ενέργειας.

# ΕΝΑ ΒΙΝΤΕΟ

- YouTube: Ηλεκτρική και Πυρηνική Ενέργεια (ΕΡΤ3)  
➤ [https://www.youtube.com/watch?v=EV5\\_u0nv6Qc](https://www.youtube.com/watch?v=EV5_u0nv6Qc)



# ΠΗΓΕΣ

1. <https://www.kathimerini.gr/economy/561591532/h-pyriniki-energeia-epistrefei-dynamika-stis-inomenes-politeies/>
2. [http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2204/Fysiki\\_B-Gymnasiou\\_html-empl/](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2204/Fysiki_B-Gymnasiou_html-empl/)
3. [http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2226/Fysiki\\_G-Gymnasiou\\_html-empl/](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2226/Fysiki_G-Gymnasiou_html-empl/)
4. [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1)
5. [https://www.youtube.com/watch?v=EV5\\_u0nv6Qc](https://www.youtube.com/watch?v=EV5_u0nv6Qc)



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!!!