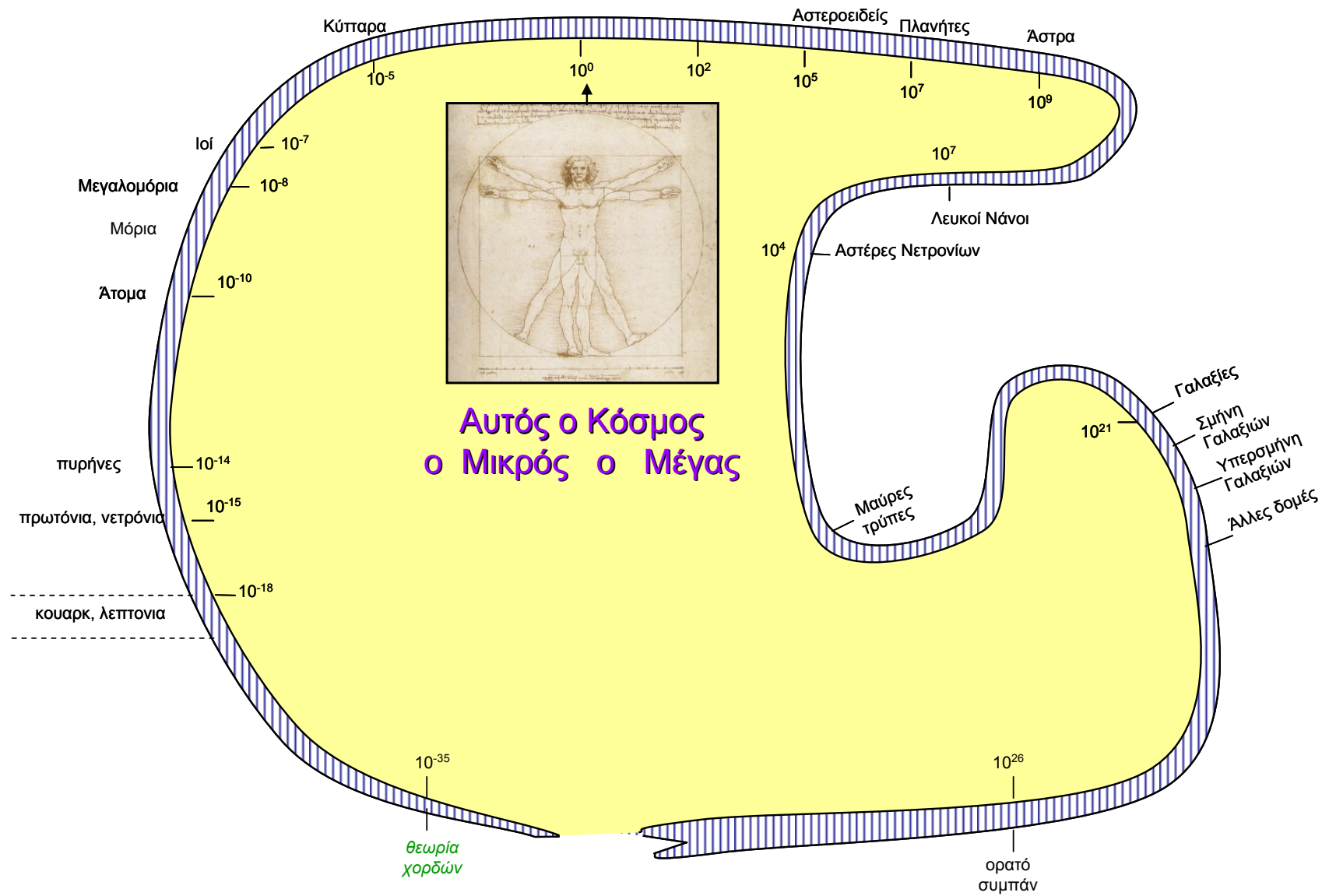


Τρεις Βασικές Ιδέες Για τον Φυσικό Κόσμο

*Α, μα του Ανθρώπου το άπλωμα
το χειροπιαστό να ξεπερνάει πρέπει,
αλλιώς ο Ουρανός γιατί υπάρχει:*

R. Browning

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι



ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ: ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΕΕΣ

A. Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

Τα πάντα αποτελούνται από αδιαίρετες μικροσκοπικές οντότητες, τα **στοιχειώδη σωμάτια**. Ως αποτέλεσμα, οι ιδιότητες της όποιας Ύλης ανάγονται στις *κινήσεις* και στις *ιδιότητες* των στοιχειωδών σωματίων .

Χρειάζεται να γνωρίζουμε επομένως :

- ❑ **Ποια είναι τα στοιχειώδη σωμάτια της ύλης**
- ❑ **Ποιες είναι οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους και πώς ασκούνται**

B. ΟΛΑ ΕΙΝΑΙ ΚΥΜΑΤΟΣΩΜΑΤΙΑ (⇒ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ)

Τα σωμάτια, είτε είναι στοιχειώδη είτε σύνθετα, δεν ακολουθούν τροχιά, αλλά κινούνται ως κύματα, είναι δηλαδή **κυματοσωμάτια**. Η ιδέα αυτή εξειδικεύεται στις τρεις θεμελιώδεις αρχές της Κβαντομηχανικής :

- ❑ **Αρχή απροσδιοριστίας του Heisenberg**
που εξασφαλίζει την αέναη κίνηση των σωματίων εντός κάθε σύνθετης δομής, και αποτρέπει έτσι την αυτοσύνθλιψη της την οποία τείνουν να επιβάλουν οι αλληλεπιδράσεις (λόγω του ελκτικού χαρακτήρα τους)
- ❑ **Απαγορευτική Αρχή του Pauli**
που ενισχύει την κινητική ενέργεια των στοιχειωδών σωματίων ύλης κάθε σύνθετης δομής
- ❑ **Αρχή φασματικής διακριτότητας του Schrödinger**
που εξασφαλίζει ότι σύνθετα μικροσκοπικά σωμάτια, όπως είναι π.χ. τα άτομα, συμπεριφέρονται μέχρι κάποιων ορίων ως αναλλοίωτα και αδιαίρετα.

Γ. ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΔΟΜΕΣ ΤΗΝ ΎΛΗΣ ⇔ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η κατάσταση εσωτερικής ισορροπίας ενός συστήματος αντιστοιχεί στην **ελάχιστη ολική εσωτερική ενέργειά του** και επιτυγχάνεται όταν η διασταλτική πίεση, η οφειλόμενη στην αέναη κίνηση των σωματίων του, εξισορροπήσει την συνθλιπτική πίεση των αλληλεπιδράσεων. Ο 2^{ος} νόμος της θερμοδυναμικής τροποποιεί κάπως το προηγούμενο συμπέρασμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ**Κυματοσωματιδιακός δυισμός \Leftrightarrow Κβαντομηχανική**

$$\varepsilon = \hbar\omega \Leftrightarrow \omega = \varepsilon / \hbar$$

$$\mathbf{p} = \hbar\mathbf{k} \Leftrightarrow \mathbf{k} = \mathbf{p} / \hbar$$

1. Αρχή του Heisenberg:

$$\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2} \Rightarrow \left\langle p_x^2 \right\rangle \geq \Delta p_x^2 \geq \frac{\hbar^2}{4\Delta x^2}$$

$$\bar{\varepsilon}_{KIN} \geq 4.87 \frac{\hbar^2}{mV^{2/3}}, \quad V^{2/3} \propto \Delta x^2$$

ή

$$\bar{\varepsilon}_{KIN} = 0,968 \langle \varepsilon_{KIN}^2 \rangle^{1/2} \geq 0,968 \times 3,12 \frac{\hbar c}{V^{1/3}} = 3,02 \frac{\hbar c}{V^{1/3}}$$

2. Αρχή του Pauli: $V \rightarrow V/(N/2)$

$$E_{KIN} = 2.871N \frac{\hbar^2 N^{2/3}}{mV^{2/3}} = 1.105 \frac{\hbar^2 N^{5/3}}{mR^2}$$

$$E_{KIN} = 2.32N \frac{\hbar c N^{1/3}}{V^{1/3}} = 1.44 \frac{\hbar c N^{4/3}}{R}$$

3. Αρχή του Schrödinger:

$$\Delta \varepsilon \equiv \varepsilon_1 - \varepsilon_0 = c_1 \frac{\hbar^2}{mV^{2/3}}$$

$$\text{ή } \Delta \varepsilon = c_2 (\hbar c / V^{1/3})$$

1+2: Εμποδίζουν την κατάρρευση, εξασφαλίζουν την ΥΠΑΡΞΗ**3: Εξασφαλίζει το αναλλοίωτο (μέχρι κάποιο όριο) των δομών της ύλης (πυρήνων, ατόμων και μορίων)**

ΠΙΝΑΚΑΣ IV:**Ο 1ος και ο 2ος ΝΟΜΟΣ****1ος ΝΟΜΟΣ: ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

$$dU = \bar{d}Q - \bar{d}W + \bar{d}E_m$$

2ος ΝΟΜΟΣ: ΑΥΞΗΣΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ, ΟΤΑΝ $\bar{d}Q = \bar{d}E_m = 0$, ή:

$$dS \geq \bar{d}Q/T, \text{ για } \bar{d}E_m = 0$$

1ος ΚΑΙ 2ος ΝΟΜΟΣ ΜΑΖΙ:

$$dU \leq TdS - \bar{d}W + \bar{d}E_m$$

ή

$$dG \leq -SdT + VdP + \bar{d}E_m$$

όπου

$$\bar{d}W = PdV \text{ και } G \equiv U + PV - TS$$

ή

$$G \equiv H - TS$$

όπου

$$H \equiv U + PV$$