

Ιδιότητες της ύλης



*N. Σισσαμπέρη & Δ. Κολιόπουλος,
ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών, 2023-24*



Pollock

Pollock

**Η ύλη
Αυτός ο κόσμος ο μικρός ο μέγας**

Οι κλίμακες της ύλης: Οι τάξεις μεγέθους

- Ο **ανθρωπομετρικός** χώρος (ο άνθρωπος, η γη)
- Ο **μικρόκοσμος** (τα στοιχειώδη σωματίδια, το άτομο, το μόριο, το κύτταρο)
- Ο **μεγάκοςμος** (οι αστέρες, οι γαλαξίες, το σύμπαν)



$$10^0 = 1$$

P. & P. Morrisson, *Les Puissances de Dix*, Belin



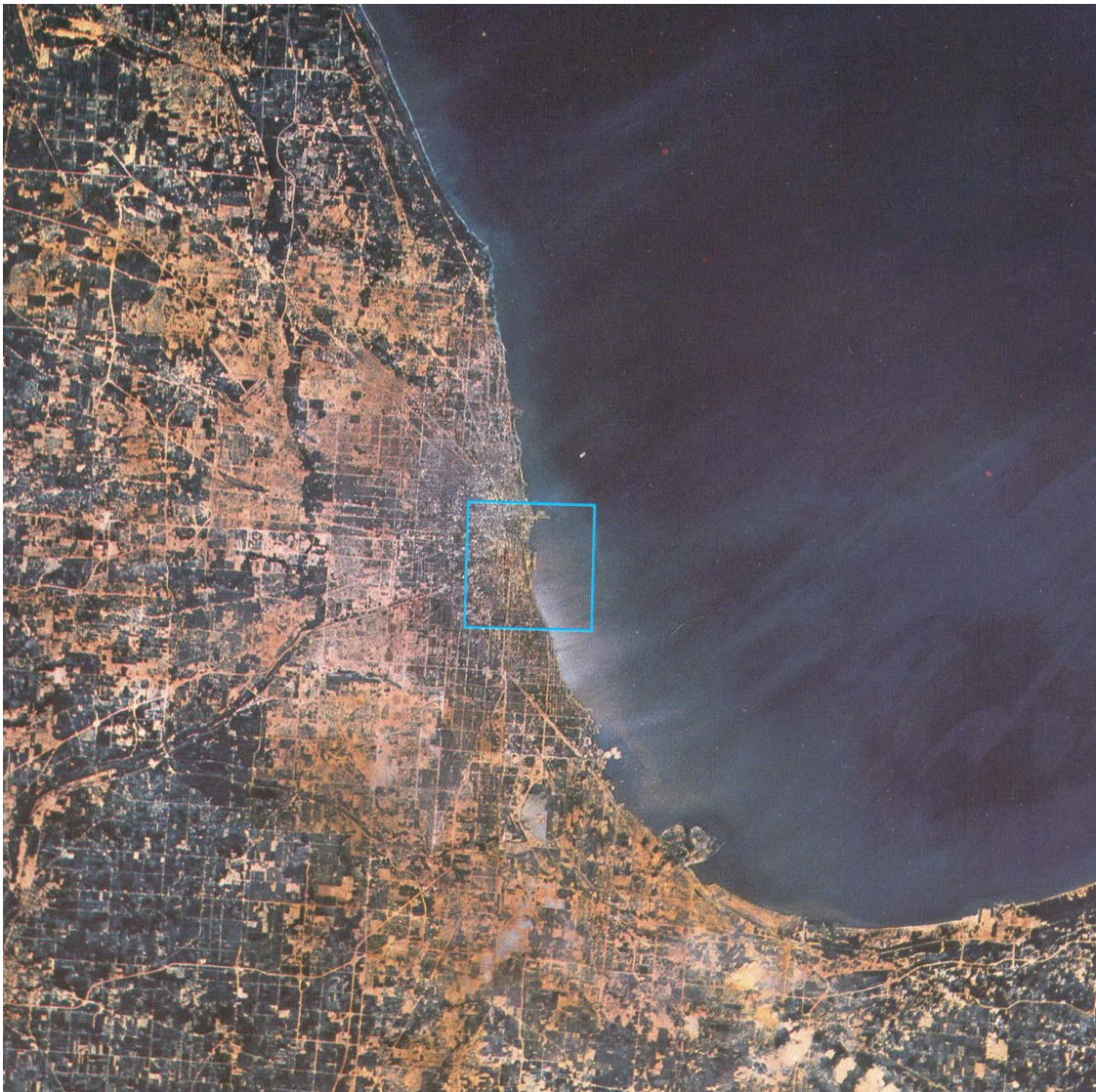
$$10^1 = 10$$

τάξη μεγέθους

P. & P. Morrisson, *Les Puissances de Dix*, Belin

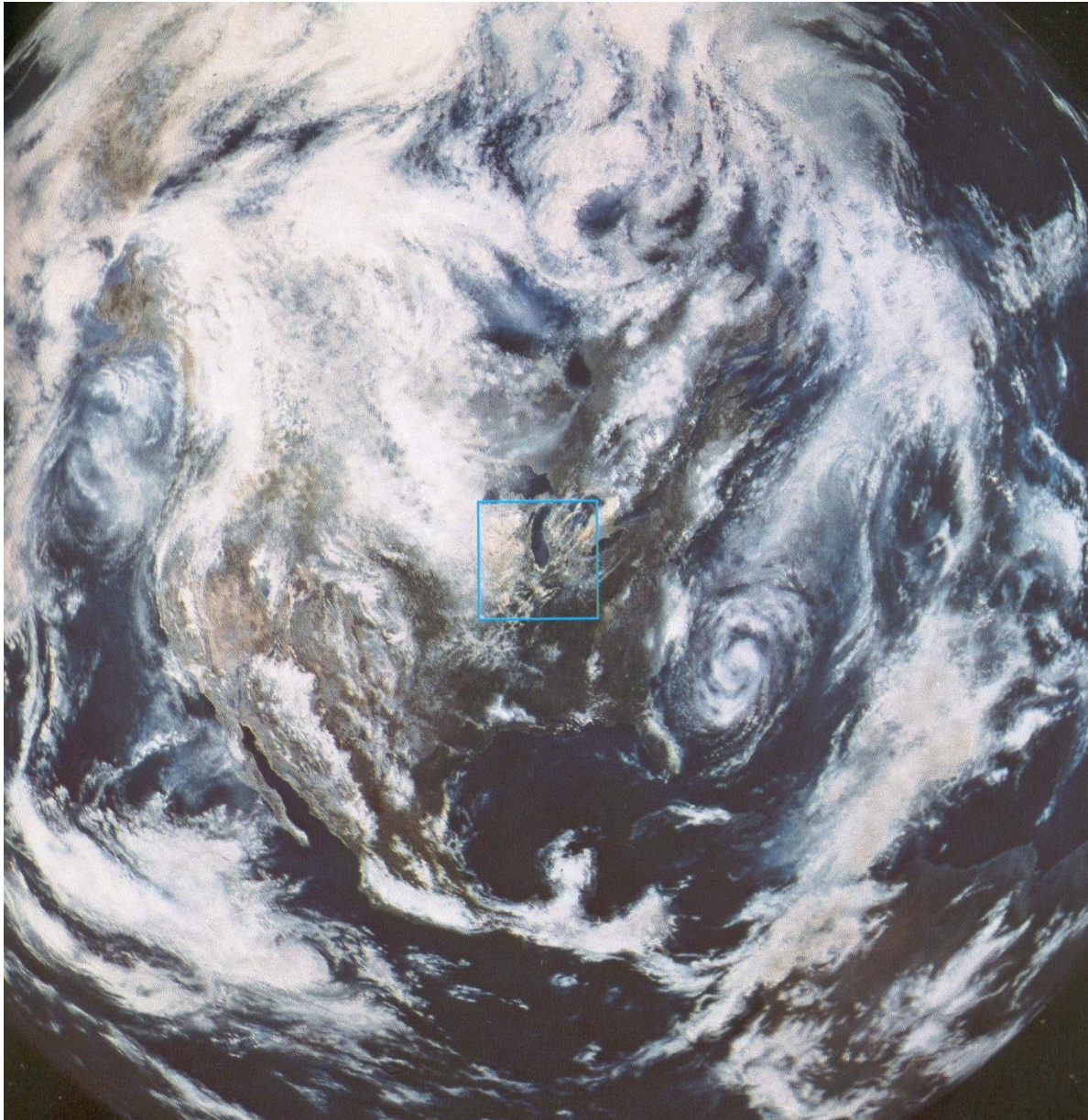


$$10^2 = 100$$



$$10^5 = 100000$$

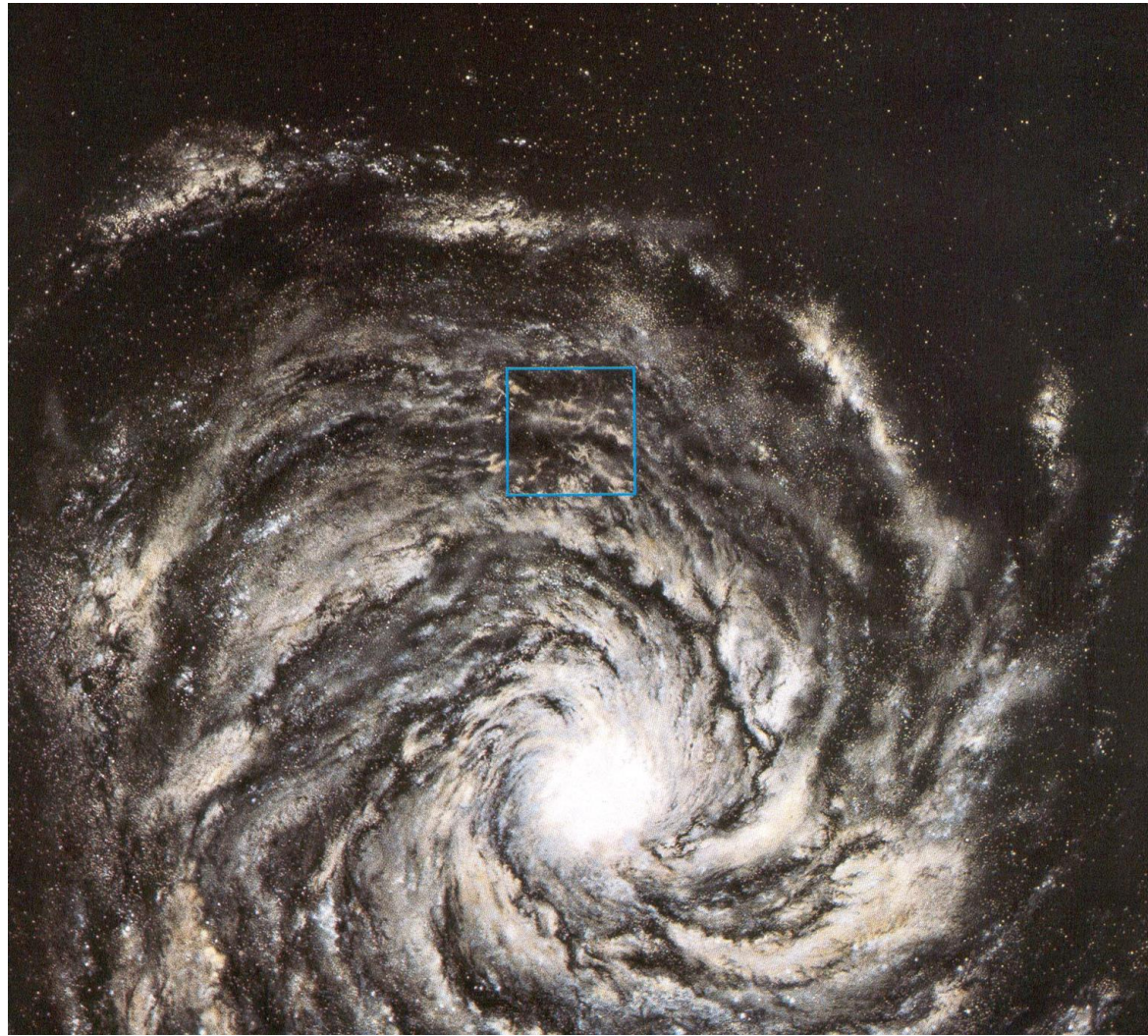
<http://maps.google.com/>



$$10^7 = 10.000.000$$

Απόσταση γης-
σελήνης $3,8 \cdot 10^8$

$10^{21} = 1.000.000.000.000.000.000.000 = 100.000$ έτη φωτός



Τι είναι το έτος φωτός;

Διαστάσεις
σύμπαντος 10^{25}

1 δις έτη φωτός

Σπειροειδής
Γαλαξίας

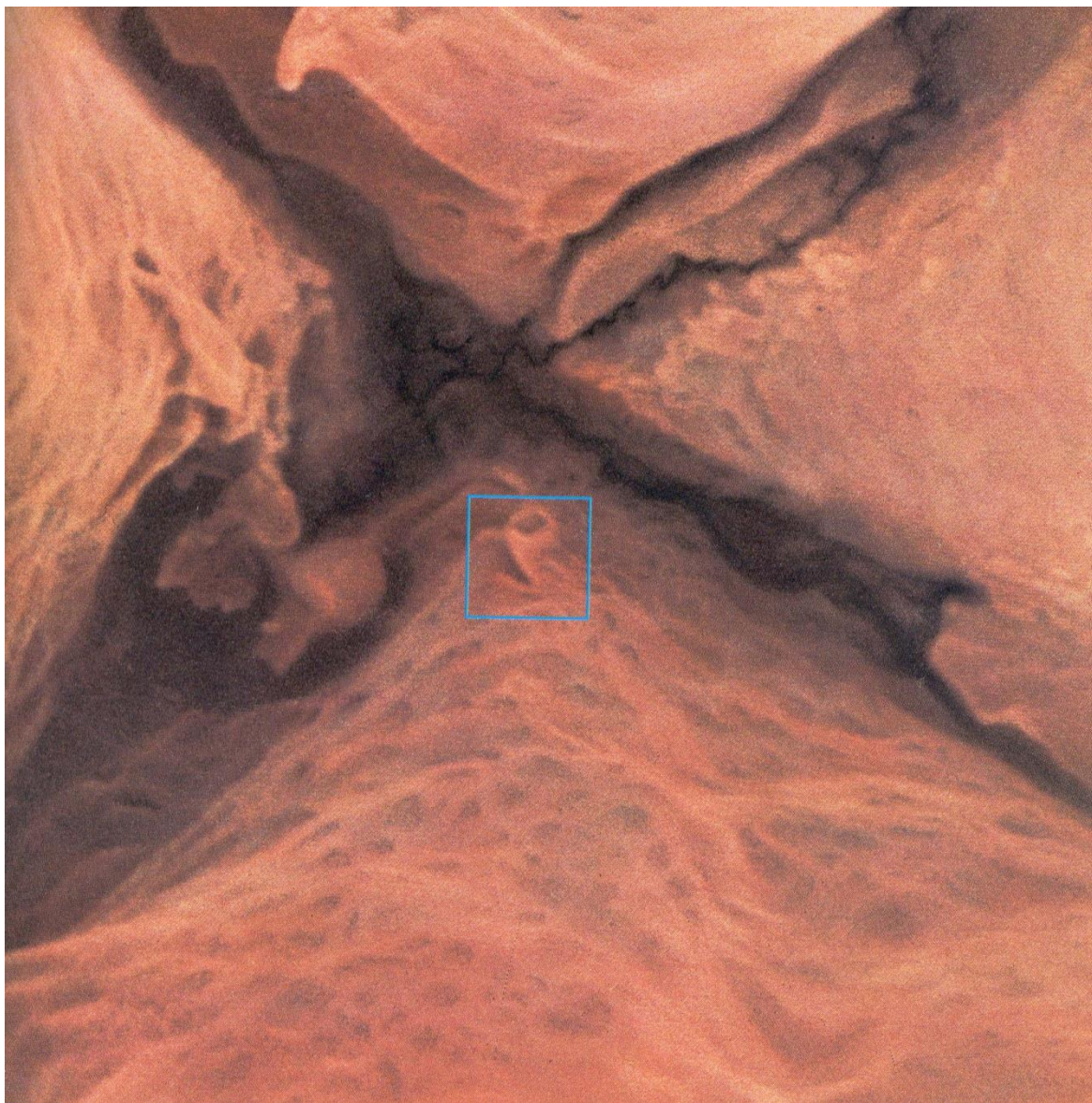


$$10^0 = 1$$

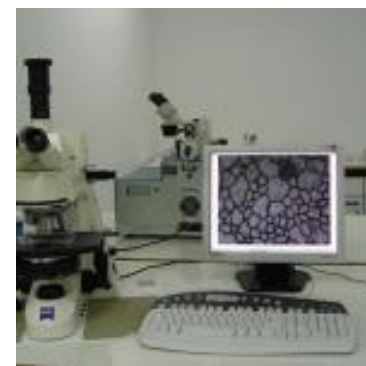
P. & P. Morrisson, *Les Puissances de Dix*, Belin



$$10^{-1} = 0,1$$



$$10^{-4} = 0,00001$$



P. & P. Morisson, *Les Puissances de Dix*, Belin

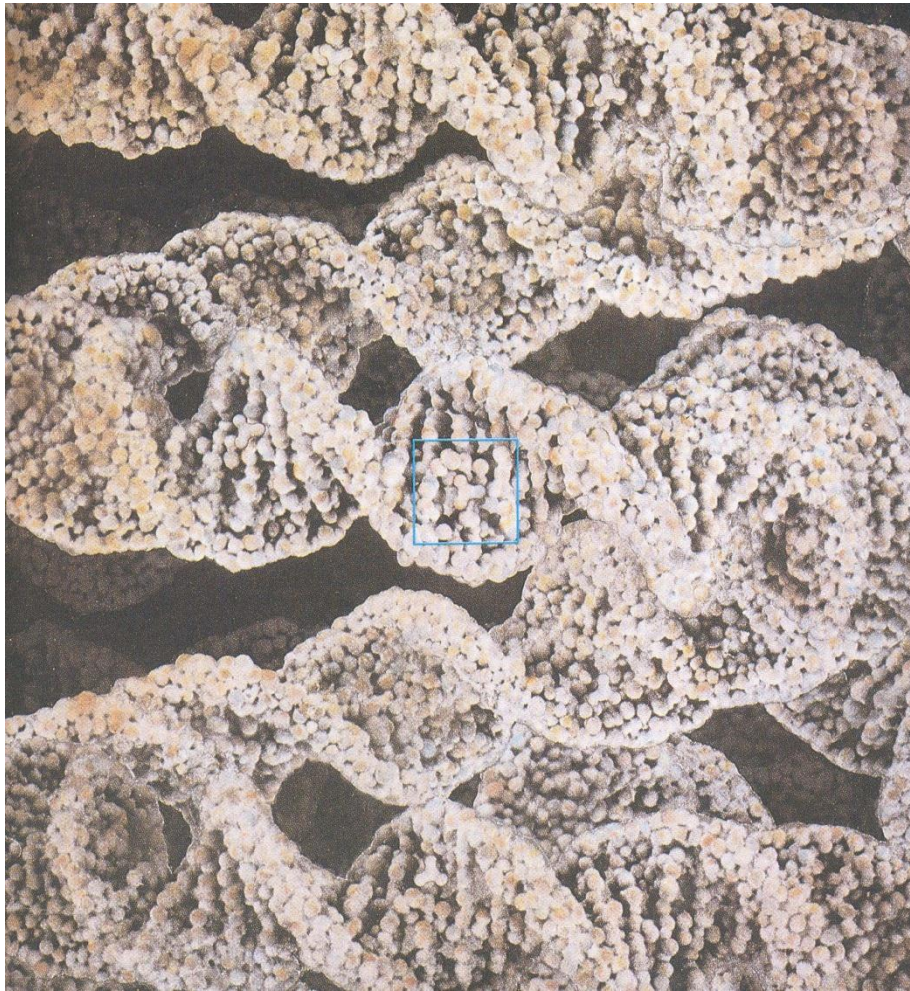
$$10^{-5} = 0,000001 = 10 \text{ μικρά}$$



P. & P. Morisson, *Les Puissances de Dix*, Belin

Λεμφοκύτταρο

$10^{-8} = 0,000000001 = 10$ νανόμετρα



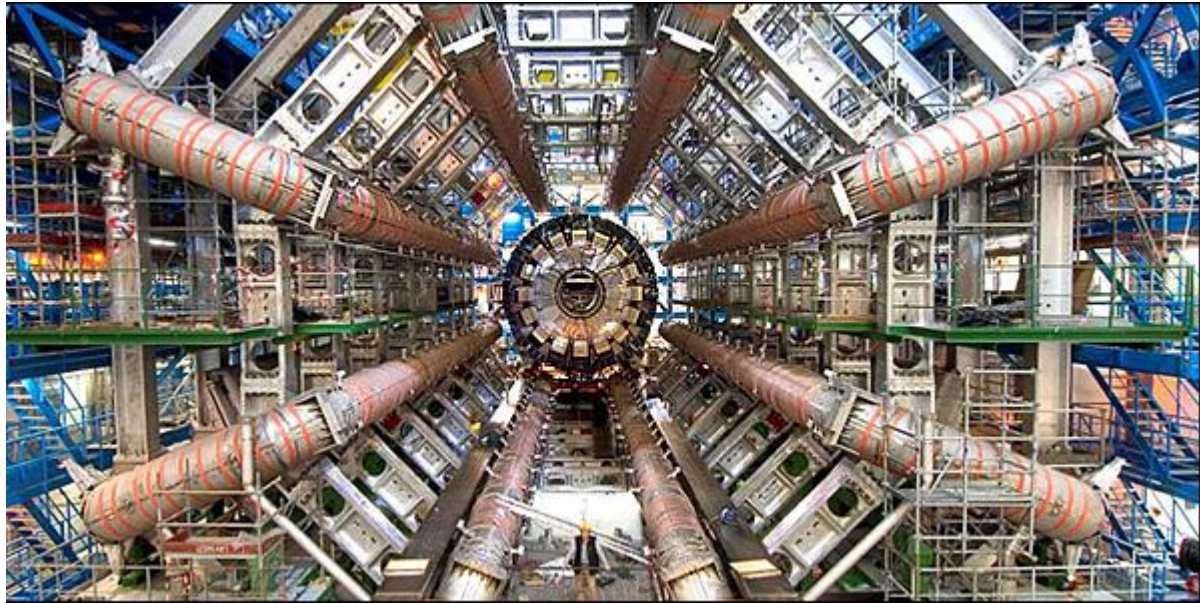
DNA

Διαστάσεις μορίου 10^{-9}



P. & P. Morrisson, *Les Puissances de Dix*, Belin

Ατομική κλίμακα



- Διαστάσεις ατόμου 10^{-10}
- Διαστάσεις πυρήνα 10^{-14}
- Διαστάσεις σωματιδίων 10^{-15}



Η ύλη Από τι είναι φτιαγμένη;

Αναζητώντας το σωματίδιο
του θεού

Η ύλη

Η ποικιλομορφία

Wikipedia Properties Orbitals Isotopes Compounds Weight Na

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																			
1 H Hydrogen 1.008	2 He Helium 4.0026											10 Ne Neon 20.180	11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.085	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.948																																																
3 Li Lithium 6.94	4 Be Beryllium 9.0122	5 B Boron 10.81	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180	11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.085	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.948	19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.630	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.971	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.798	37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.91	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.87	48 Cd Cadmium 112.41	49 In Indium 114.82	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90	54 Xe Xenon 131.29	55 Cs Cesium 132.91	56 Ba Barium 137.33	57-71 La Lanthanum 138.91	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.91	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.96	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.93	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93	70 Yb Ytterbium 173.05	71 Lu Lutetium 174.97

Metals Nonmetals

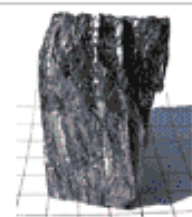
1834

Wikipedia - [Beryllium](#) - Periodic Table

Beryllium

From Wikipedia, the free encyclopedia

Beryllium, **Be**



General properties

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

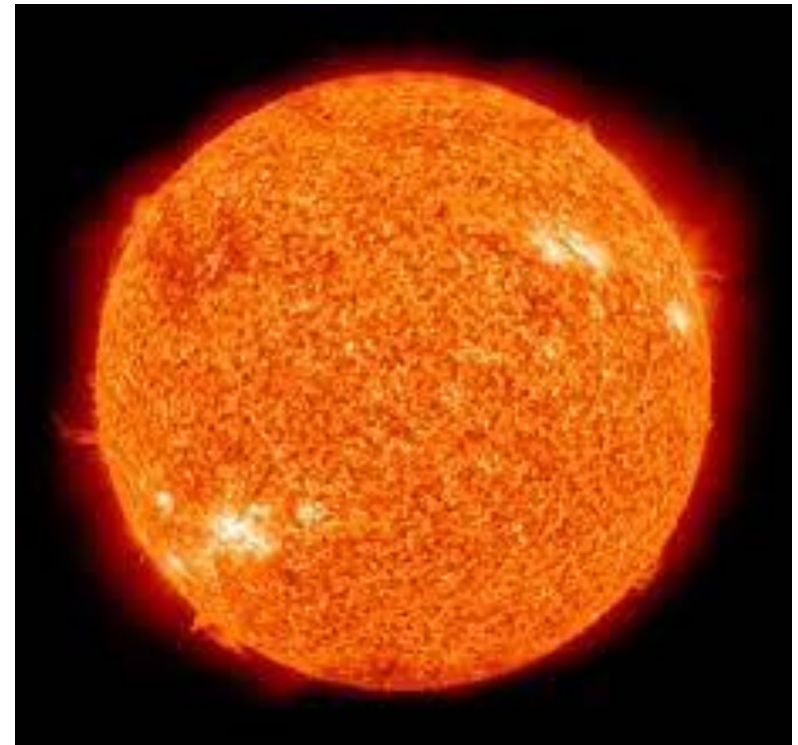
Periodic Table Design & Interface Copyright © 1997 [Michael Dayah](#) Ptable.com Last updated Jun 16, 2017

<https://www.rsc.org/periodic-table>



Η ύλη

Πως φαίνεται;



- Στερεά κατάσταση
- Υγρή κατάσταση
- Αέρια κατάσταση
- Κατάσταση πλάσμα

Η ύλη

Οι ιδιότητες

Κατάσταση	Ιδιότητες		
Στερεά	Ελαστικότητα		
Υγρά	Πυκνότητα	Ρευστότητα	Επιφανειακή τάση
Αέρια	Συμπιεστότητα		
Πλάσμα	Αγωγιμότητα		

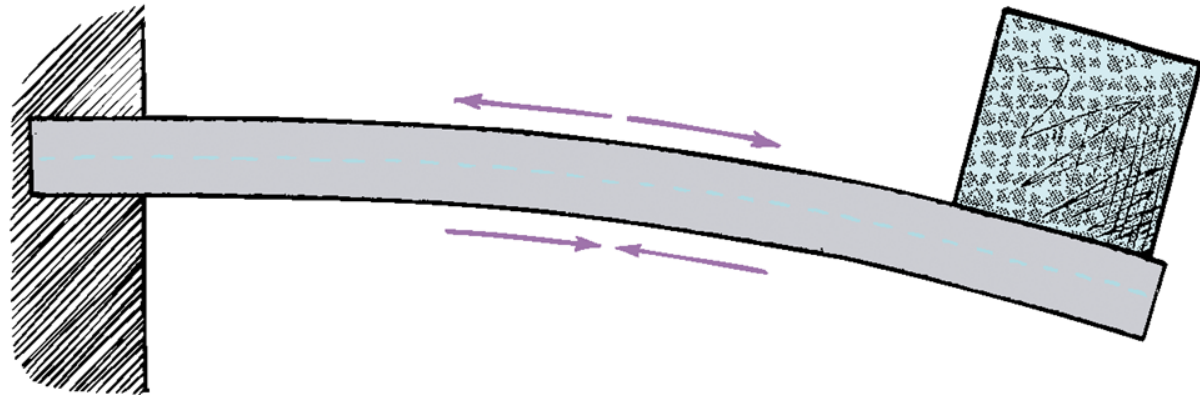
Ιδιότητες της ύλης Στερεά/ελαστικότητα





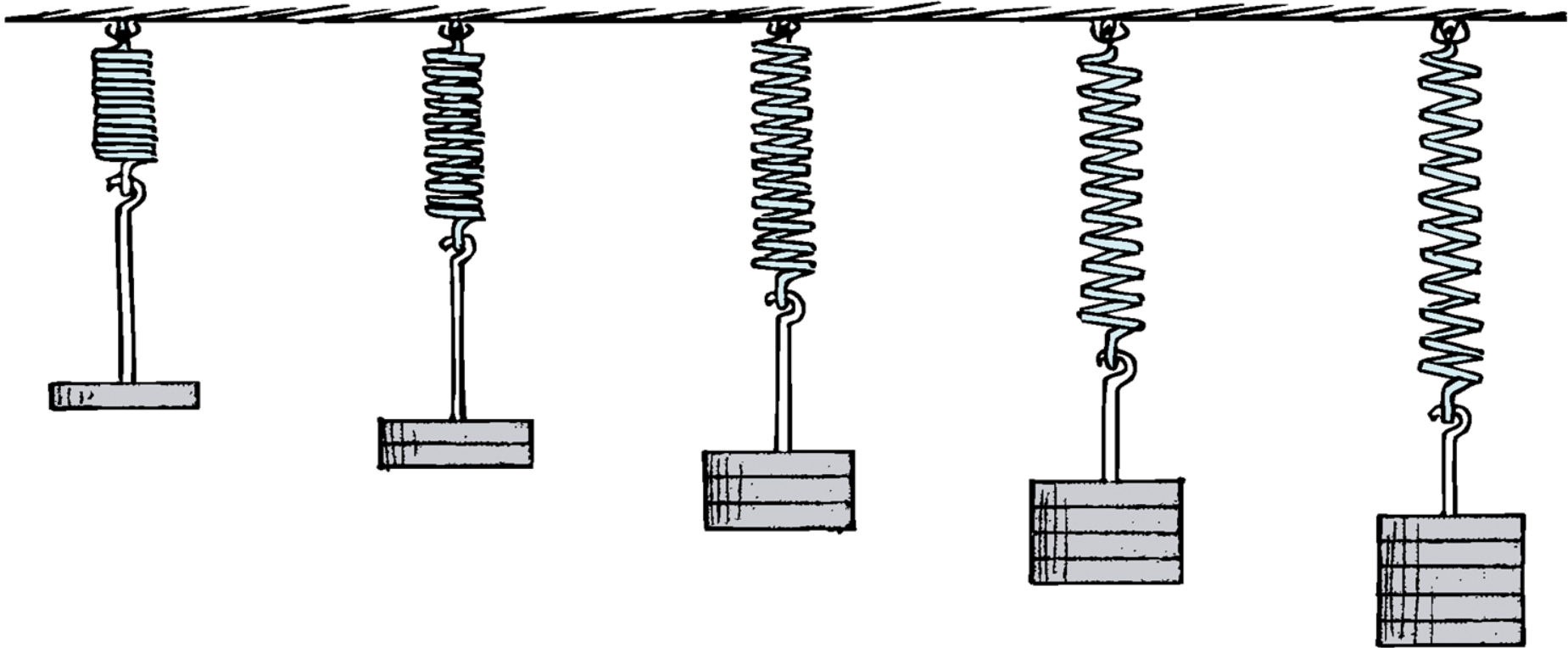
ΕΙΚΟΝΑ 12.5 Μια μπάλα του μπέιζμπολ είναι ελαστική.

ΕΙΚΟΝΑ 12.7 Το πάνω μέρος της δοκού υφίσταται εφελκυσμό και το κάτω υφίσταται θλίψη. Τι συμβαίνει με το μεσαίο τμήμα της δοκού;



Παραδείγματα εφαρμογής

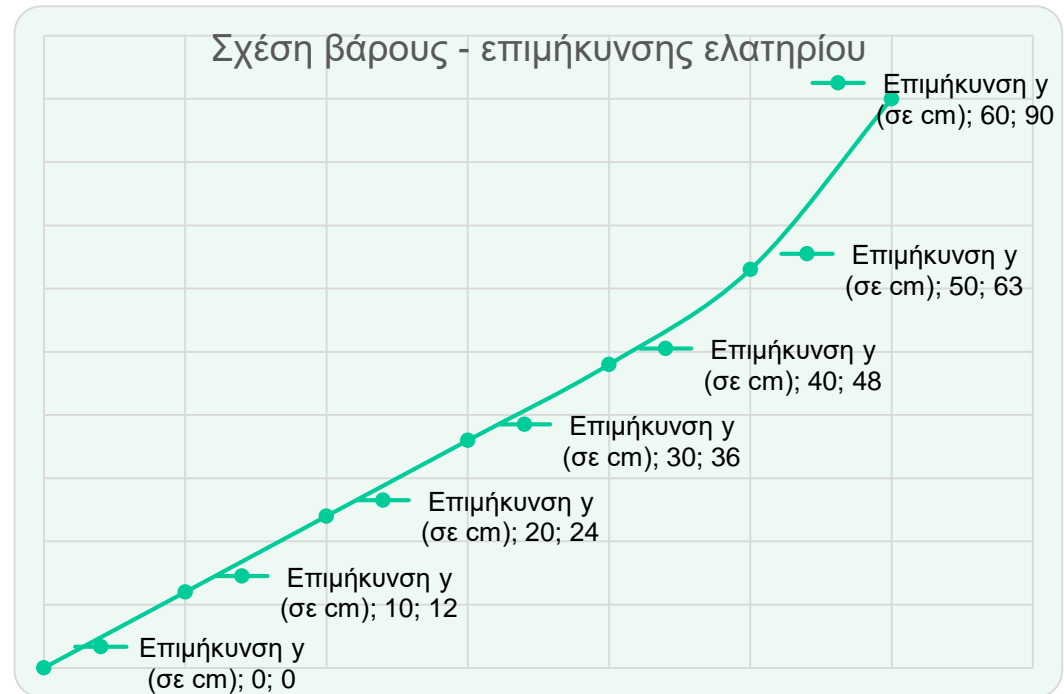
Απλοποιημένος έλεγχος ελαστικότητας: Ο νόμος του Hooke



ΕΙΚΟΝΑ 12.6 Η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ευθέως ανάλογη της εφαρμοζόμενης δύναμης (νόμος του Χουκ). Όταν διπλασιάζεται το αναρτώμενο βάρος, το ελατήριο υφίσταται τη διπλάσια επιμήκυνση.

Απλοποιημένος έλεγχος ελαστικότητας: Η πειραματική διαδικασία

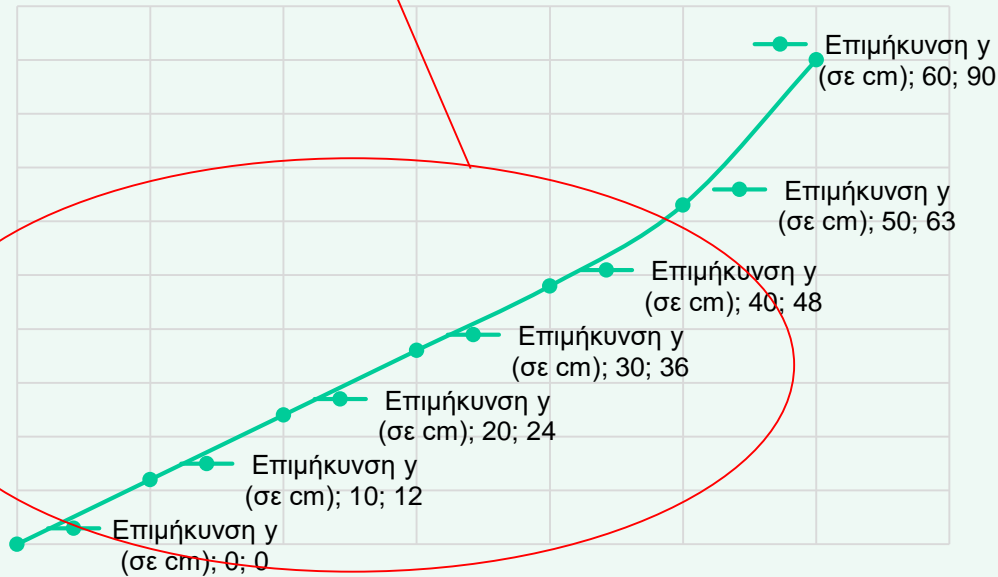
Βάρος B (σε Nt)	Επιμήκυνση y (σε cm)
0	0
10	12
20	24
30	36
40	48
50	63
60	90



Απλοποιημένος έλεγχος ελαστικότητας: Κατασκευή δυναμόμετρου

Κατασκευή δυναμόμετρου

Σχέση βάρους - επιμήκυνσης ελατηρίου



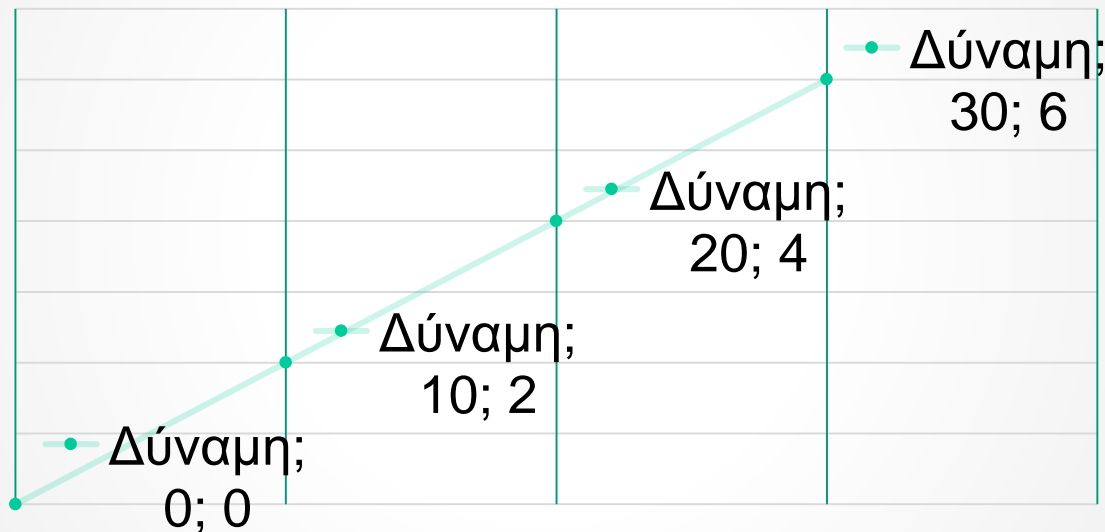
Ερωτήσεις (Ελαστικότητα)

- Γιατί λέμε ότι ένα ελατήριο είναι ελαστικό;
- Τι δηλώνει το όριο ελαστικότητας για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο; Αν ένα αντικείμενο μάζας 1 Kgr επιμηκύνει ένα ελατήριο κατά 2 cm όταν αναρτάται σε αυτό, κατά πόσο θα επιμηκυνθεί το ελατήριο αν αναρτήσουμε σε αυτό φορτίο μάζας 3 Kgr;
- Ανοίξτε το εικονικό εργαστήριο [Phet](#). Περιγράψτε ένα πείραμα για να διαπιστώσετε αν η ισχύς (ελαστικότητα) ενός ελατηρίου είναι η ίδια τόσο στη γη όσο και στη σελήνη.

Ερωτήσεις (Ελαστικότητα)

Δύναμη F (σε N)	Επιμήκυνση (σε cm)
0	0
10	2
20	4
30	6

Σχέση επιμήκυνσης-δύναμης



(1) Ισχύει ο νόμος του Hooke;

(2) Ποιος είναι ο λόγος της σχέσης Δύναμη/επιμήκυνση;

(3) Πόση είναι η επιμήκυνση του ελατηρίου, όταν ασκείται δύναμη 25N;

(4) Πόση δύναμη ασκείται στο ελατήριο, όταν η επιμήκυνσή του είναι 15 cm;