

F. Petrucci

Interazioni fondamentali e particelle elementari

Nel corso delle lezioni di meccanica abbiamo incontrato diverse forze:

Forza peso

$$\mathbf{F} = m\mathbf{g}$$

forza elastica

$$F = -kx$$

forze di attrito

$$F_D = -\mu_D N \quad F_S = \mu_S N$$

reazioni vincolari

$$N, R, T$$

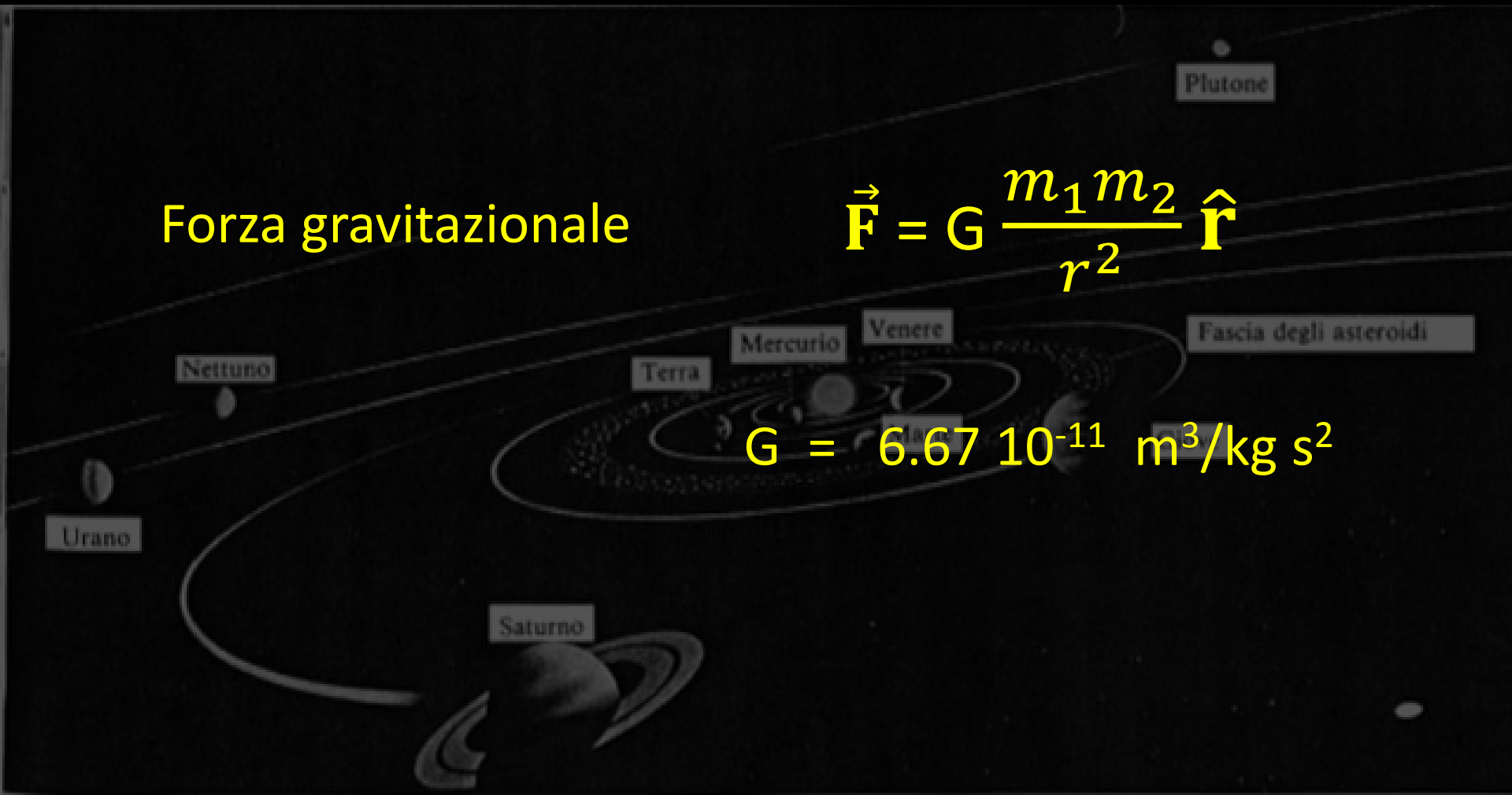
...

Quale di queste forze è veramente "fondamentale"?

Forza gravitazionale

$$\vec{F} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg s}^2$$



Viewing: Atomic weight

Group Legend

- Alkali Metal
- Alkali Earth Metal
- Trans. Met.
- Actinides
- Lanthanides
- Non-metal
- Halogen
- Noble Gas

Forza elettrica

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r} = 8.99 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$$

1	2											13	14	15	16	17	18
1	2											5	6	7	8	9	10
1	2											13	14	15	16	17	18
3	4											11	12			17	18
11	12											13	14	15	16	17	18
22.99	24.305											26.982	28.086	30.974	32.066	35.453	39.948
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
39.098	40.078	44.956	47.88	50.941	51.996	54.938	55.847	58.933	58.693	63.546	65.39	69.723	72.61	74.922	78.96	79.904	83.8
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
85.468	87.62	88.906	91.224	92.906	95.94	(97.91)	101.07	102.91	106.42	107.87	112.41	114.82	118.71	121.76	127.60	126.905	131.29
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
132.91	137.33	138.91	178.49	180.95	183.84	186.21	190.23	192.22	195.08	196.97	200.59	204.38	207.2	208.98	(209)	(210)	(222)
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
(223)	(226)	(227)	(261.1)	(262.1)	(263.1)	(262.1)	(265.1)	(266.1)	(269)	(272)	(277)						

si esercita fra cariche di due tipi

attrattiva se le cariche sono discordi

repulsiva se le cariche sono concordi

Lanthanide Series	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
	140.12	140.91	144.24	(144.9)	150.36	151.97	157.25	158.93	162.5	164.93	167.26	168.93	173.04	174.97		
Actinide Series	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		
	232.04	231.04	238.03	(237)	(244.1)	(243.1)	(247.1)	(247.1)	(251.1)	(252.1)	(257.1)	(258.1)	(259.1)	(262.1)		

Interazione forte

tiene insieme i nuclei

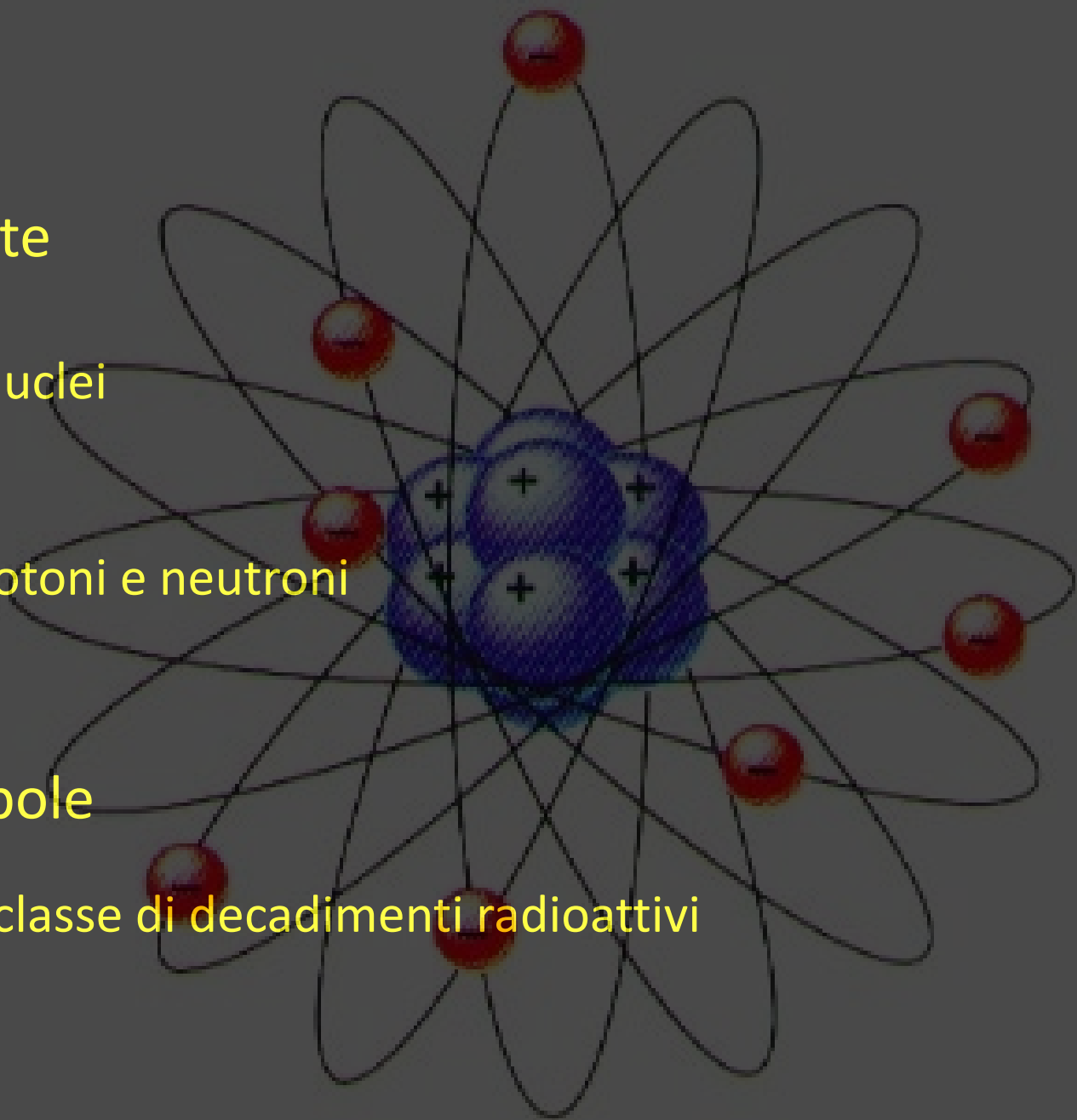
è a corto range

si esercita tra protoni e neutroni

Interazione debole

è causa di una classe di decadimenti radioattivi

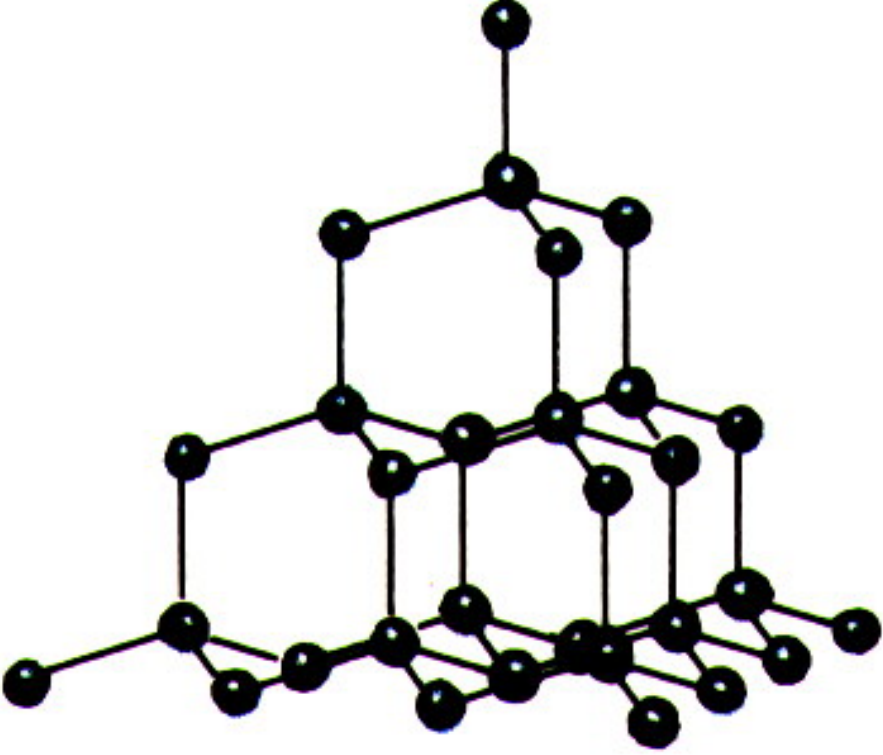
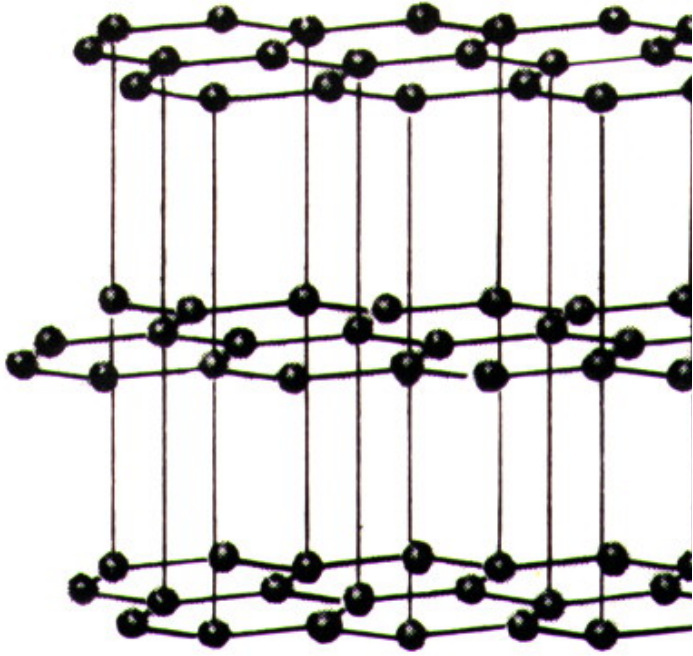
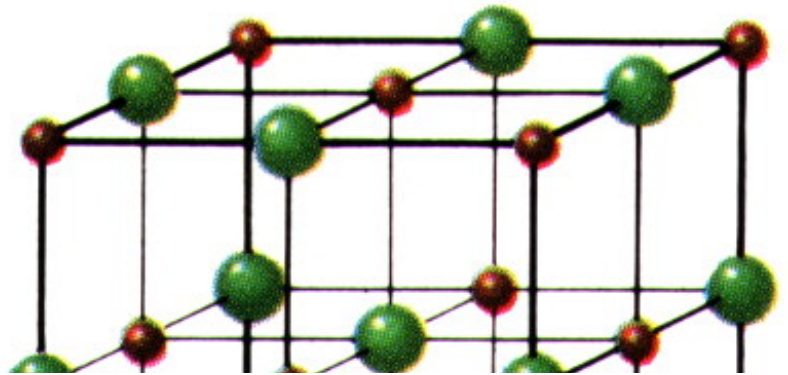
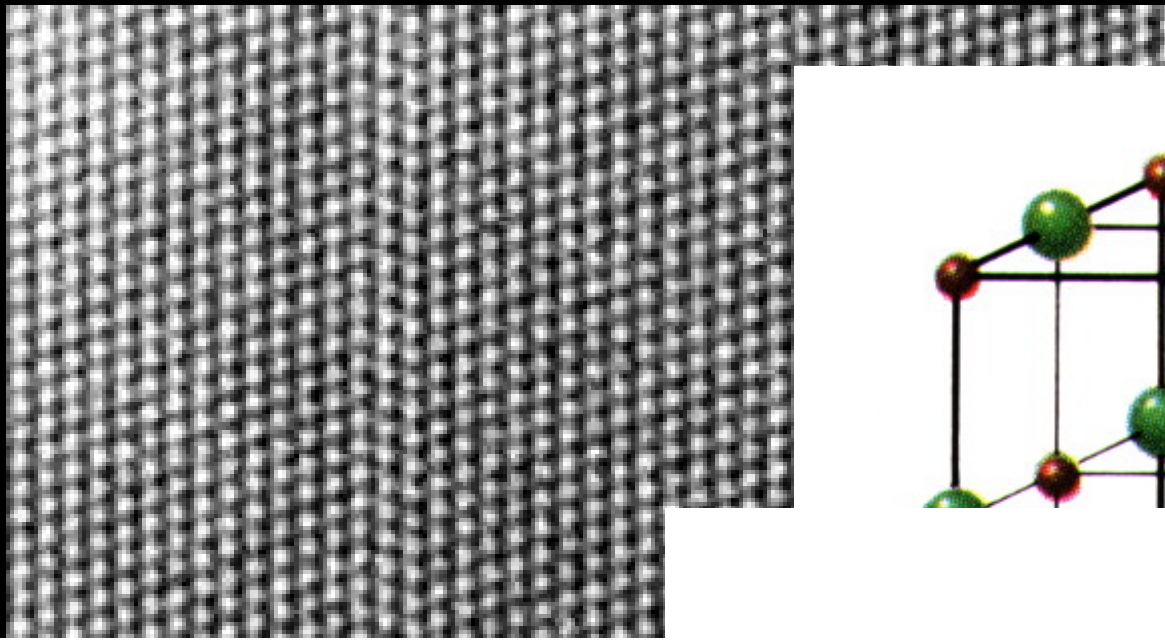
è a corto range



Classificazione delle particelle di cui è costituita la materia:

molecole

atomi



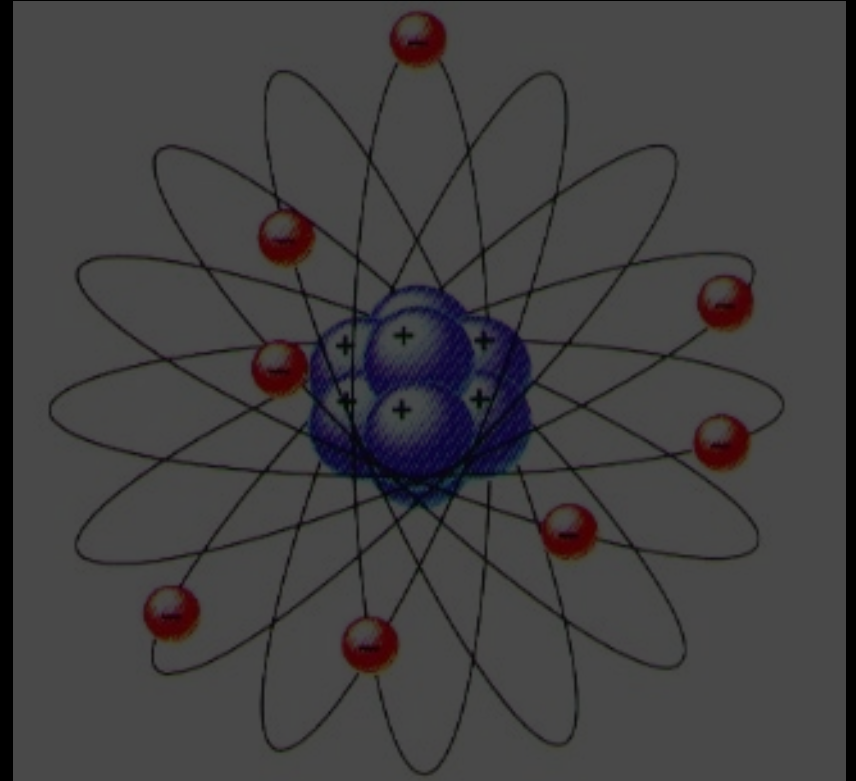
Classificazione delle particelle di cui è costituita la materia:

molecole

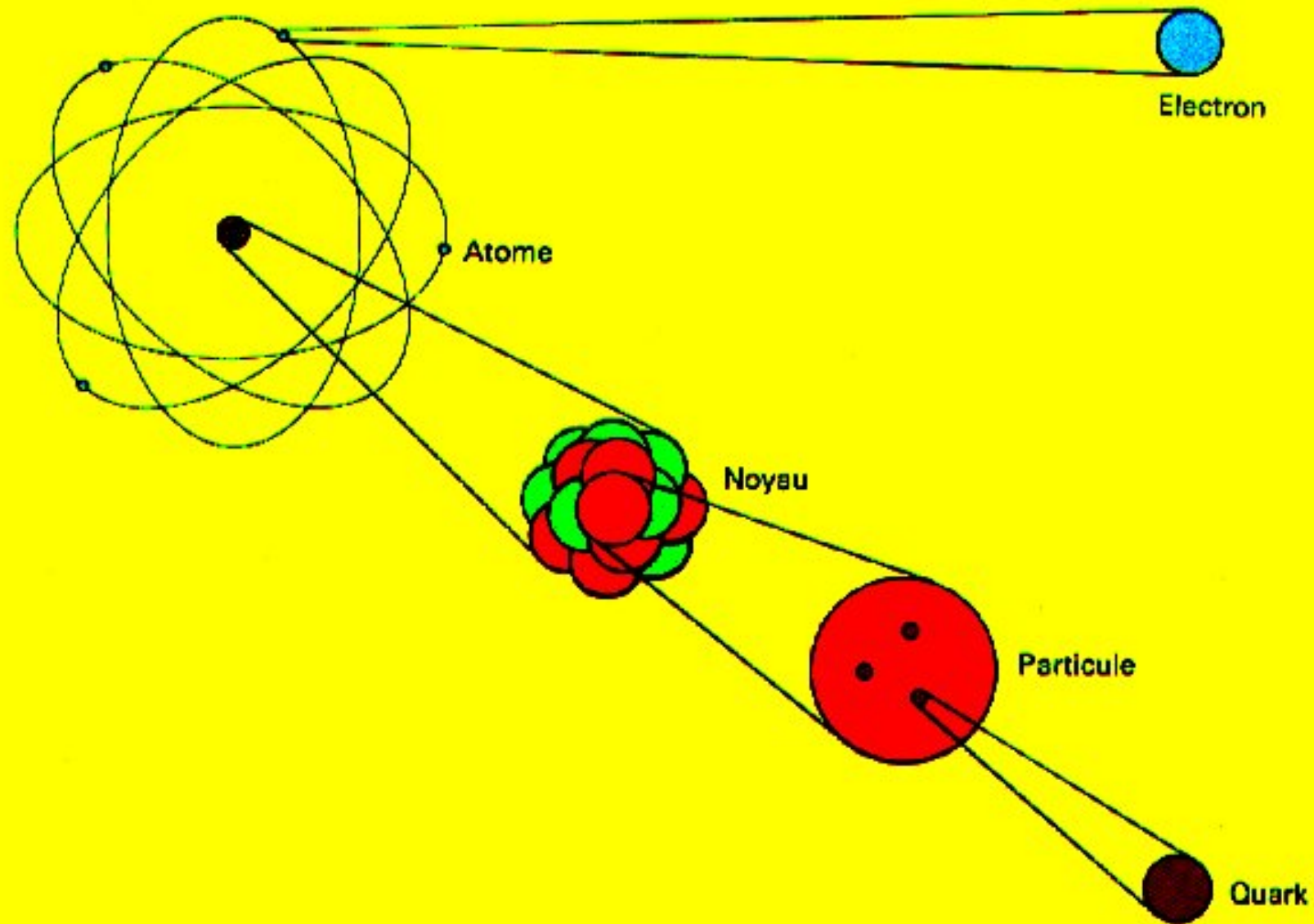
atomi

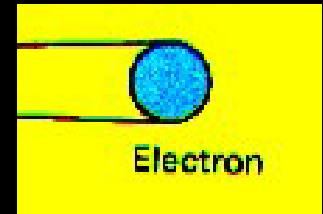
nuclei

protoni, neutroni, elettroni ...



Quale di queste particelle è veramente "elementare"?





L'elettrone possiede una massa a riposo di $9,1093837015(28) \times 10^{-31}$ kg, pari a circa $1/1836$ di quella del protone e una carica pari a $-1,602176634 \times 10^{-19}$ C (esatta).

Si tratta della particella subatomica stabile più leggera che si conosca tra quelle dotate di carica elettrica.

La carica elettrica è la carica elementare cambiata di segno.

E' soggetto all'interazione gravitazionale, a quella debole e a quella elettromagnetica.