

Amerikából jöttem, mesterségem címere: egyetemista a PHENIX kísérletben

Berze Természettudományos Önképző Kör 9. tábora, 2016

Kincses Dániel, Fizikus MSc hallgató

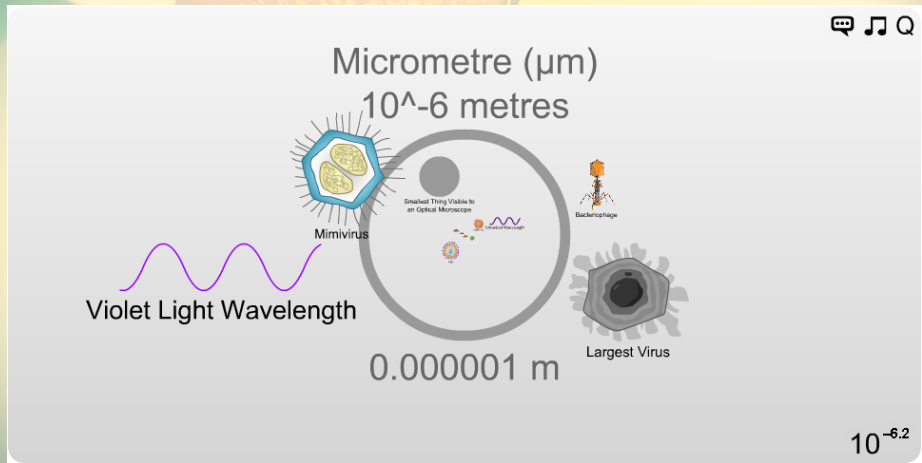
Eötvös Loránd Tudományegyetem



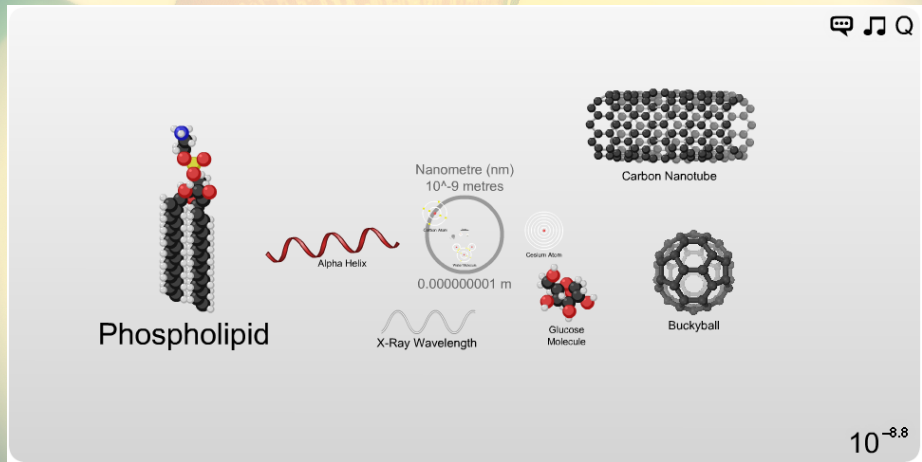
Az előadás vázlata

- ▶ Bemutatkozás :)
- ▶ A nagyenergiás részecske- és magfizika alapjai
 - ▶ Mi is az a nagyenergiás nehézion-fizika?
 - ▶ Hogy kell részecskéket gyorsítani?
 - ▶ Hogy lehet részecskéket detektálni?
- ▶ A PHENIX kísérlet bemutatása
- ▶ Összefoglalás

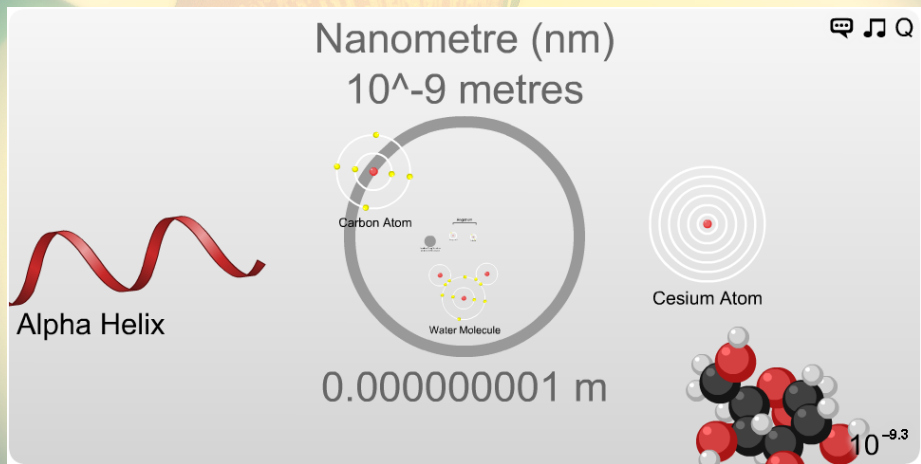
Az univerzum skálája (<http://htwins.net/scale2/>)



Az univerzum skálája (<http://htwins.net/scale2/>)



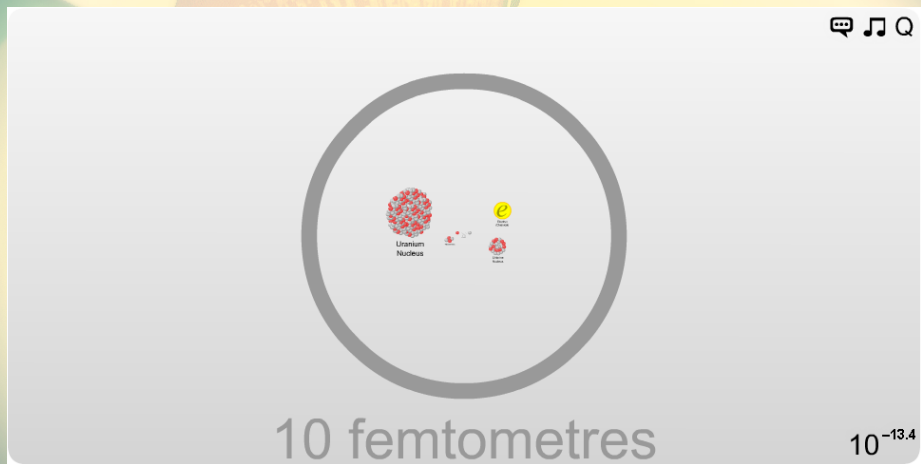
Az univerzum skálája (<http://htwins.net/scale2/>)



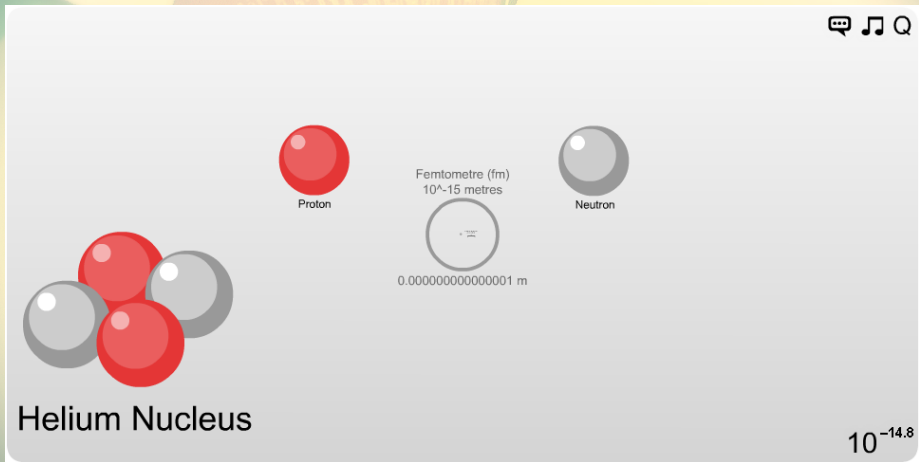
Az univerzum skálája (<http://htwins.net/scale2/>)



Az univerzum skálája (<http://htwins.net/scale2/>)



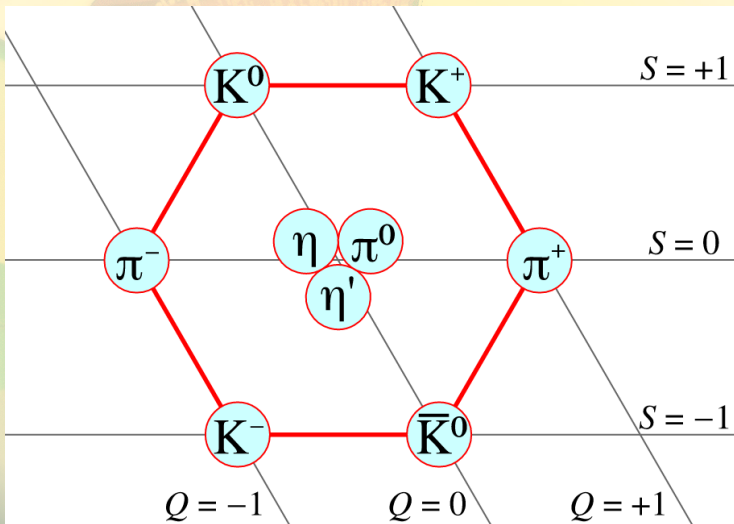
Az univerzum skálája (<http://htwins.net/scale2/>)



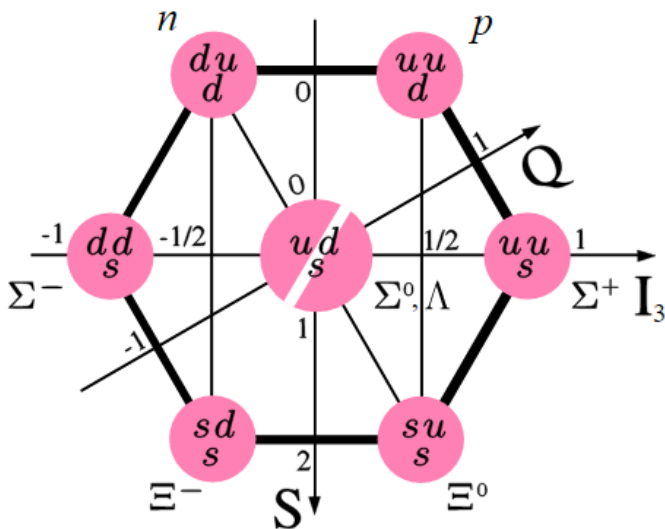
Az elemi részecskék standard modellje

mass →	$\approx 2.3 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.275 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 173.07 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 126 \text{ GeV}/c^2$
charge →	2/3	2/3	2/3	0	0
spin →	1/2	1/2	1/2	1	0
	u up	c charm	t top	g gluon	H Higgs boson
QUARKS	$\approx 4.8 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 95 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 4.18 \text{ GeV}/c^2$	0	
	-1/3	-1/3	-1/3	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
	d down	s strange	b bottom	γ photon	
	$0.511 \text{ MeV}/c^2$	$105.7 \text{ MeV}/c^2$	$1.777 \text{ GeV}/c^2$	$91.2 \text{ GeV}/c^2$	
	-1	-1	-1	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
	e electron	μ muon	τ tau	Z Z boson	
LEPTONS	$< 2.2 \text{ eV}/c^2$	$< 0.17 \text{ MeV}/c^2$	$< 15.5 \text{ MeV}/c^2$	$80.4 \text{ GeV}/c^2$	
	0	0	0	± 1	
	1/2	1/2	1/2	1	
	ν_e electron neutrino	ν_μ muon neutrino	ν_τ tau neutrino	W W boson	
				GAUGE BOSONS	

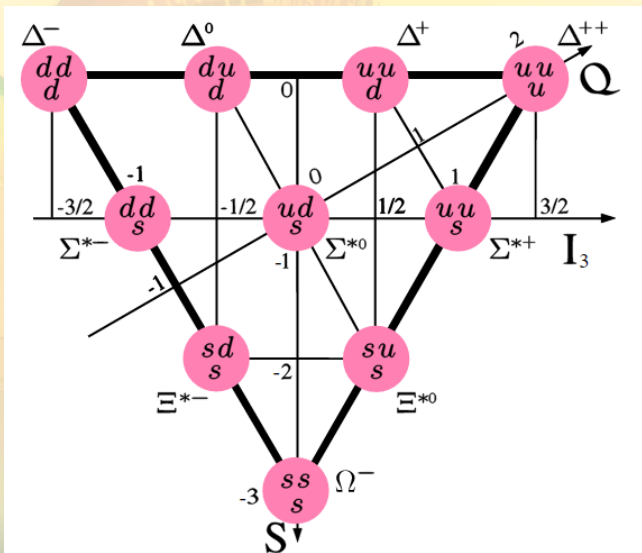
Mezonok



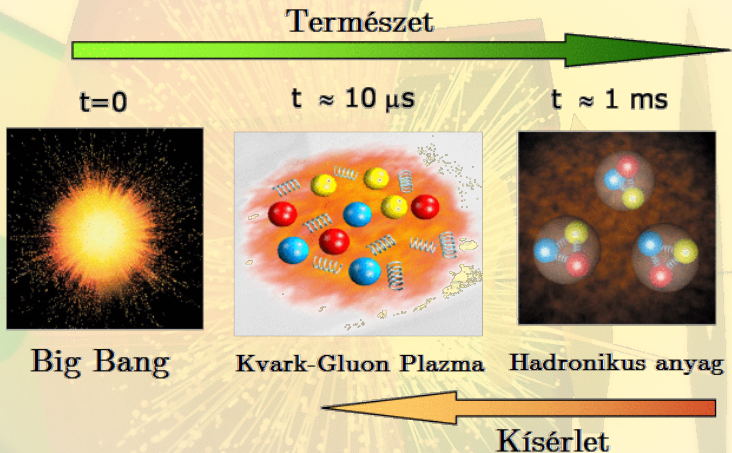
Barionok



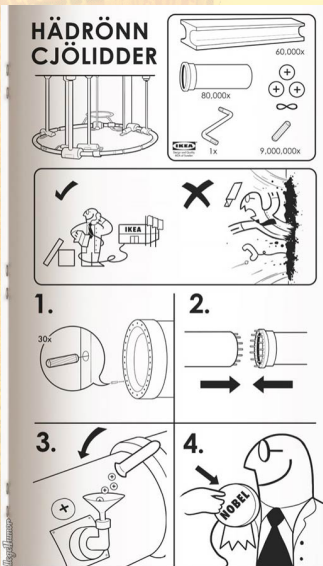
Barionok



A nagyenergiás nehézion-fizika



Hogyan gyorsítsunk részecskéket?

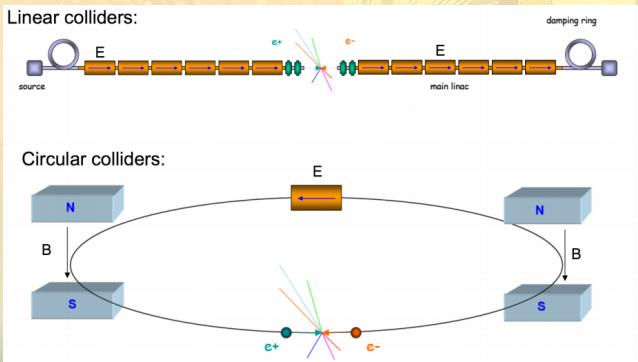


Hogyan gyorsítsunk részecskéket?

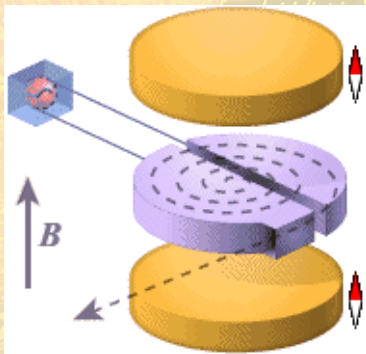
- ▶ Elektromos tér gyorsít, mágneses tér eltérít

$$\vec{F} = q \cdot (\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

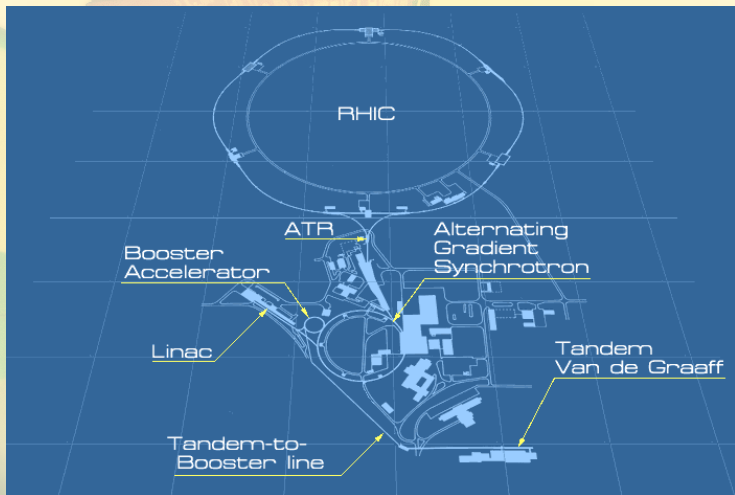
- ▶ Gyorsító típusok:



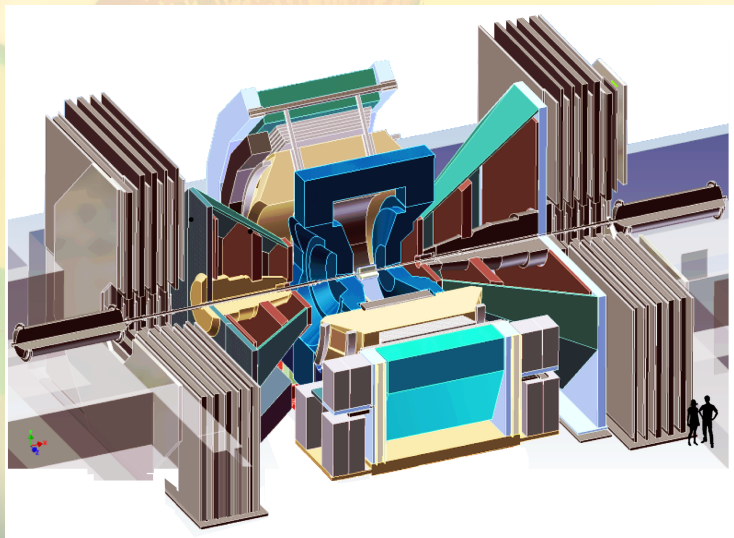
A ciklotron működése



A relativisztikus nehézion-ütköztető



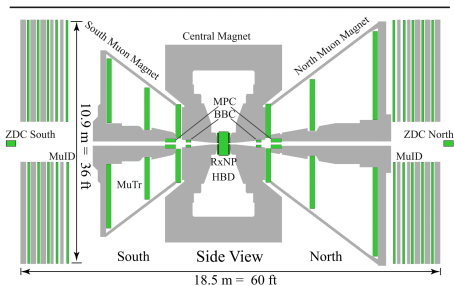
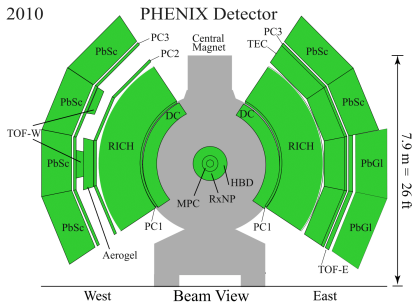
PHENIX - Pioneering High Energy Nuclear Interaction eXperiment



Miből áll egy összetett detektorrendszer?

- ▶ Mit akarunk detektálni?
 - ▶ Töltött részecskék (p , α részecske, π^+ , π^- , ...)
 - ▶ Semleges részecskék (n , π^0 , ...)
 - ▶ Elektromágneses sugárzás (γ foton)
- ▶ Mit lehet mérni?
 - ▶ Nyomkövetés \rightarrow részecskepályák görbülete \rightarrow részecske impulzusa
 - ▶ Ionizációs folyamatok, fényjelenségek mérése
- ▶ Detektorok fajtái:
 - ▶ Esemény karakterizációs detektorok
 - ▶ Nyomkövető detektorok
 - ▶ Részecskeazonosításra használt detektorok

A PHENIX kísérlet



A PHENIX kísérlet



A PHENIX kísérlet



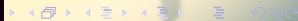
A PHENIX kísérlet



A PHENIX kísérlet



A PHENIX kísérlet



Wroclaw, 2016. június



Összefoglalás

- ▶ Mi kell ahhoz hogy kutatóvá válj, és bejárd a világot?
 - ▶ Egy nagy adag kíváncsiság
 - ▶ Céltudatosság, kitartás, szorgalom, türelem
 - ▶ Munkabírás (fejleszthető!)
 - ▶ A matematikához és fizikához való tehetség szükséges, de nem elégséges feltétel!

