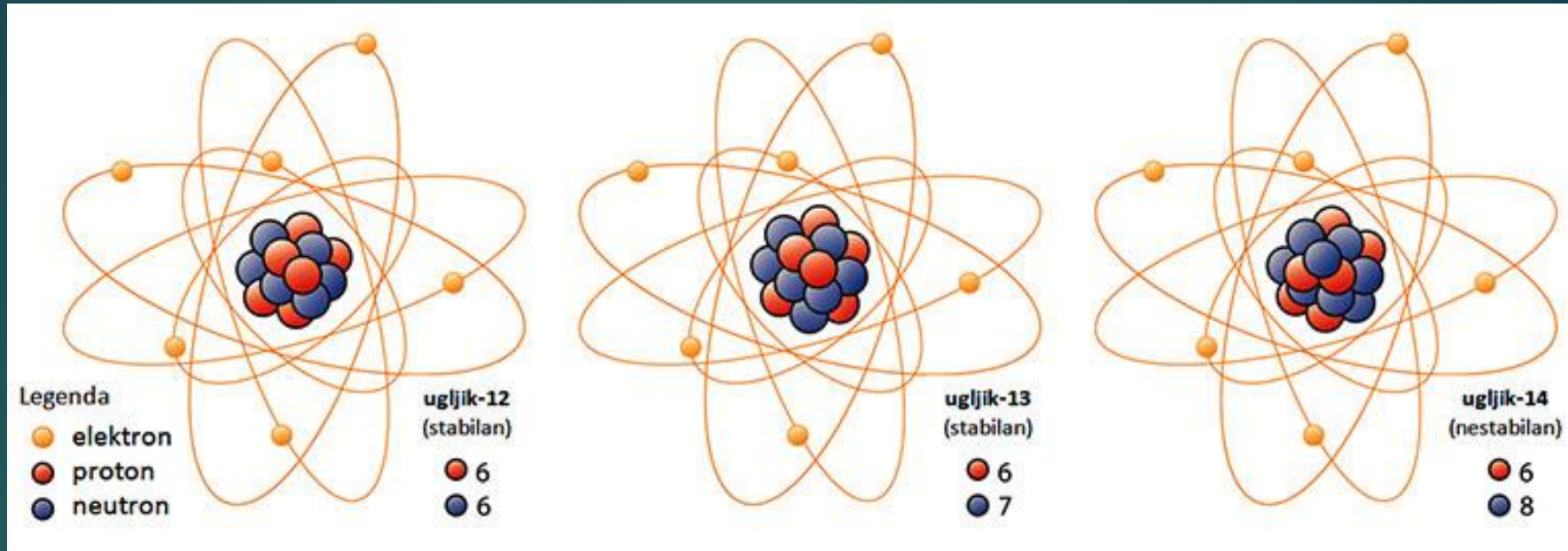


- ▶ Znaete li kako se određuje starost organizama?



- ▶ Koju fizikalnu ovisnost moramo znati da bismo iz broja preostalog ugljika odredili starost organizma?
- ▶ Danas ćemo govoriti o matematičkoj formulaciji koja nam govori o broju čestica radioaktivnog uzorka koji preostane u nakon određenog vremena.

ZAKON RADIOAKTIVNOG RASPADA

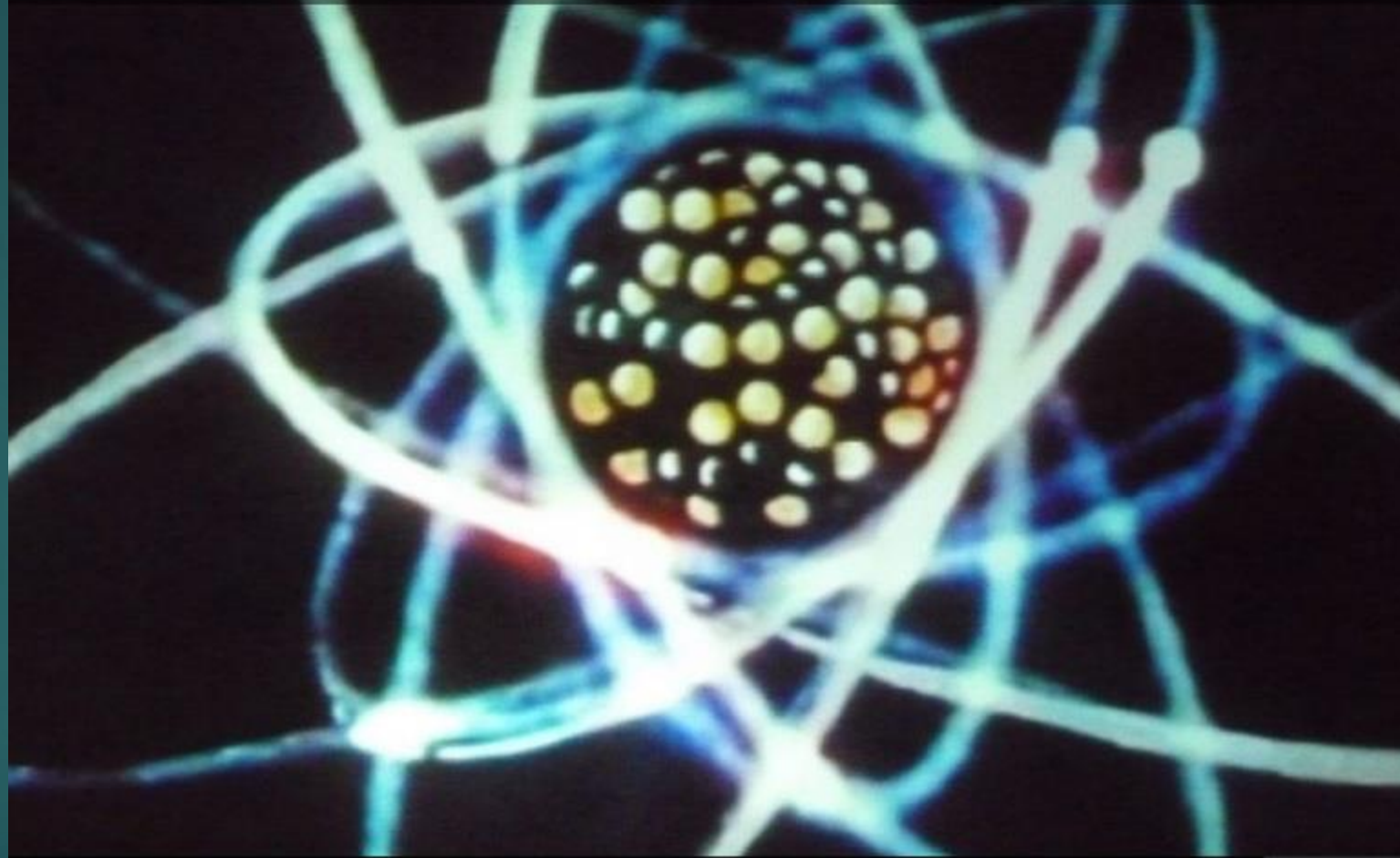


Photo by TonZ

HAIKU DECK


Kako doći do matematičkog zapisa ovisnosti broja neraspadnutih jezgara o vremenu?

- ▶ *Koliko je mogućih ishoda za jezgru?*

Dva ishoda: raspadne se, ne raspadne se.

- ▶ *Uzmimo jednostavniji slučaj s dva ishoda i na njemu izvedimo zaključke.*
- ▶ *Koje su šanse da bude pismo ili glava?*



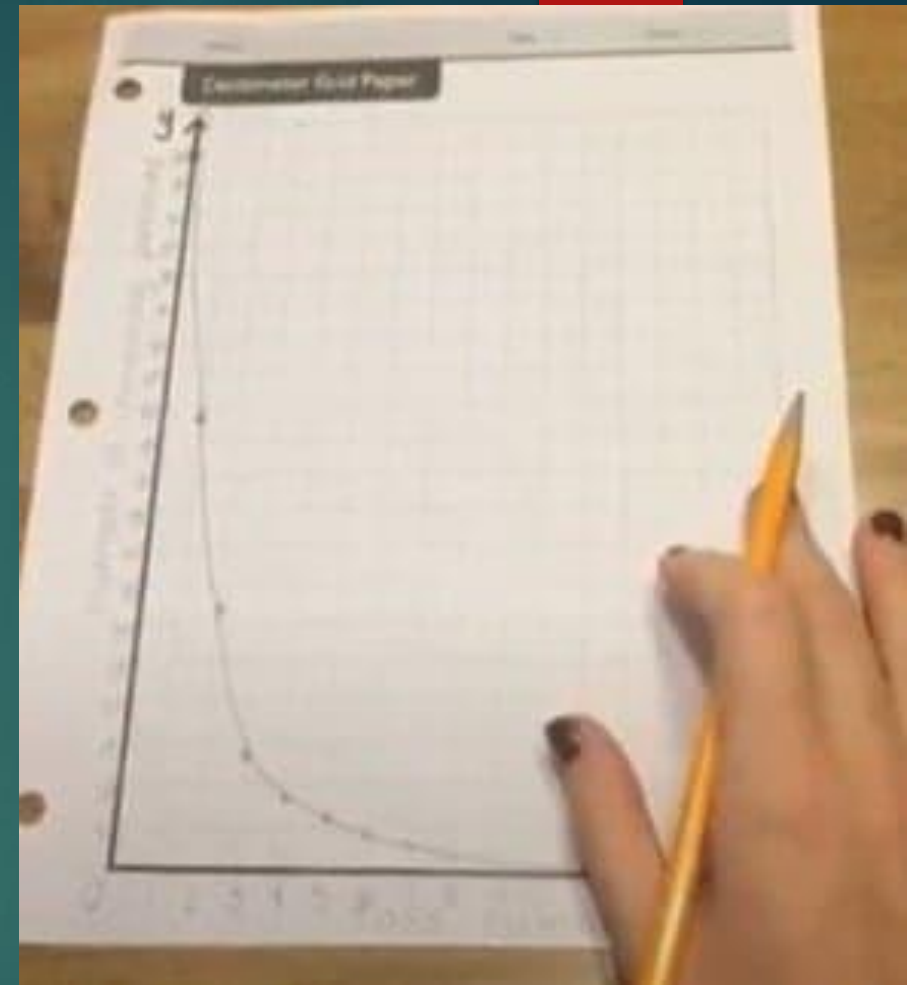
- 
- ▶ možemo raditi eksperiment s kovanicama.
 - ▶ *kako biste radili taj eksperiment?*
 - ▶ *koje podatke želimo izvući iz eksperimenta?*
 - ▶ *kako možemo prikazati podatke?*
 - ▶ *što je na osima?*
 - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=QSACR0kGNXE>

▶ kakva je krivulja koja opisuje dobivene podatke?

▶ je li krivulja rastuća ili padajuća?

▶ hoće li početni broj kovanica utjecati na mjerenja?

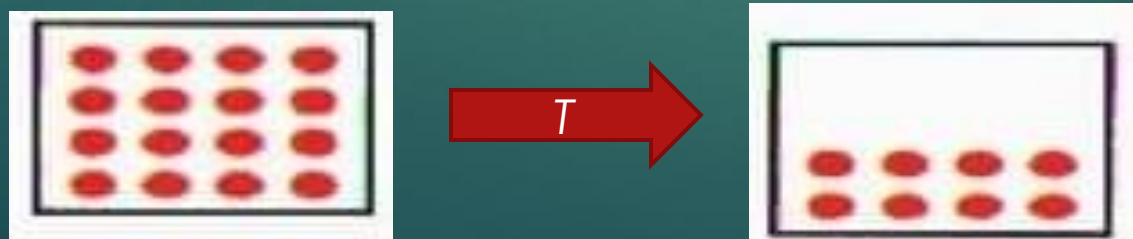
▶ kako se dakle odnose početni broj i preostali broj kovanica?



PRIMIJENIMO NA RASPADE

- ▶ *Koja funkcija opisuje broj preostalih čestica u ovisnosti o vremenu?*
- ▶ *U kakvom su odnosu početni broj čestica i broj preostalih čestica?*
- ▶ *Ima li vrsta radioaktivne tvari ulogu?*

Konstanta poluraspada **T -vrijeme** potrebno da se raspadne pola uzorka.



- ▶ *Koliko čestica ostane nakon jednog vremena poluraspada?*
- ▶ *A nakon dva, tri i četiri vremena?*

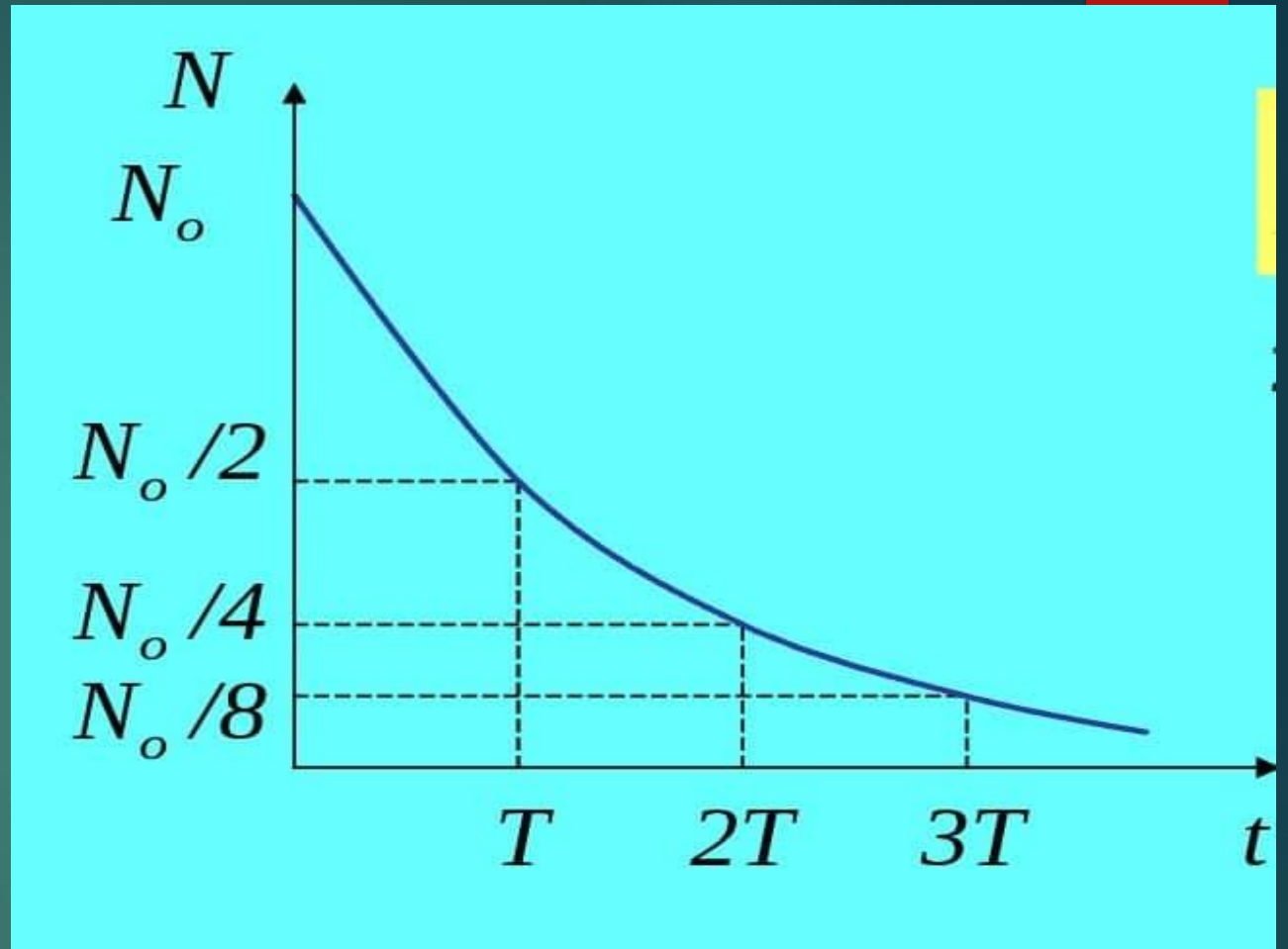
$\frac{t}{T}$	0	1	2	3	4
N	$N_0 = N_0 \cdot 2^0$	$\frac{N_0}{2} = N_0 \cdot 2^{-1}$	$\frac{N_0}{4} = N_0 \cdot 2^{-2}$	$\frac{N_0}{8} = N_0 \cdot 2^{-3}$	$\frac{N_0}{16} = N_0 \cdot 2^{-4}$

- ▶ **Ovisnost broja čestica o vremenu:** $N(t) = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$



- ▶ *poklapa li se dobiveni rezultat sa eksperimentom s kovanicama?*
- ▶ ovu formulu možemo zapisati na sljedeći način: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$
- ▶ *na koji način možemo dobiti poveznicu između dviju konstanti, $T_{1/2}$ i λ ?*
- ▶ $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$; **λ -konstanta raspada.**

- ▶ $N(t) = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$
- ▶ $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$



- ▶ formulacije su ekvivalentne

Kako odrediti AKTIVNOST uzorka?

- ▶ brzina raspadanja govori o aktivnosti uzorka.
- ▶ *kako biste fizikalno definirali aktivnost?*

- ▶ *kako se matematički to zapisuje?*

$$\frac{\Delta N}{\Delta t}$$

- ▶ *kako biste označili tu veličinu?*

A

- ▶ Kakav će predznak promjene broja čestica u vremenu biti?
- ▶ Kakav predznak treba biti ukoliko želimo da veća aktivnost znači više raspada po jedinici vremena?
- ▶ Što treba dodati izrazu za aktivnost da to postignemo?

- ▶ $A = \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|$

- ▶ $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} = \lambda N(t)$

- ▶ $A_0 = \lambda N_0$

- ▶ Koja je mjerna jedinica aktivnosti?

- ▶ $A = [Bq]$

Ravnoteža zbog nadoknađivanja raspadnutog ^{14}C tijekom života

