

Nuki 3D

Nuki

Veres Viktória Emese, Szabó Dávid

Felkészítő tanár: Kis Tamás, Lénárt Zsolt

Eötvös József Református Oktatási Központ, Heves

1. Bevezetés

Ennek a projektnek a története mintegy másfél évre nyúlik vissza, mikor is az egyik fizika szakkörön a magfizikával foglalkoztunk. Ez a tananyag nehezen szemléltethető, a parányi méretek miatt nem „kézzelfogható”, ezért a megértése is nehezebb. A foglalkozás közben eszünkbe jutott, hogy a magátalakulásokat könnyebb lenne megérteni, ha 3D-s technológiával tudnánk szemléltetni ezeket.

Az elképzelésünk az volt, hogy létrehozunk egy olyan programot, amelyben 3D-s oszlopdiagrammal tudjuk bemutatni az addig csak metszeti ábrákkal megjelenített stabilitási felületet („energiavölgyet”). Emellett felmerült az is, hogy a programot kiegészítjük egy tananyaggal és egyéb funkciókkal (3D-s animációkkal) is. A munka során a szemléletességre és a tananyag érthetőségére fektettük a hangsúlyt.

2. Probléma megoldásának menete

2.1. Az első lépések

Az első lépés az adatok (izotóptömegek) összegyűjtése volt, amelyek helyességét több könyv és oldal által ellenőriztünk. Ezeket az adatokat egy Excel táblázatba helyeztük és azok alapján dolgoztunk (ez az 1. ábrán látható). 1416-féle izotóp jellemzőit gyűjtöttük össze a táblázatban, amivel a programunk is dolgozik.

	A	B	C	D	E	F
1	Z	A	Z tengely	E_{tot}/A (pJ)	m_{mag} (u)	bomlás típusa
2	1	1	155,0	0	1,00782503	Stabil
3	1	2	141,3	-0,13727	2,01410178	Stabil
4	1	3	112,4	-0,42569	3,01604928	β^-
5	1	4	134,6	-0,20376	4,02781	neutron emisszió
6	1	5	135,2	-0,19778	5,03531	neutron emisszió
7	1	6	141,0	-0,14031	6,04496	neutron emisszió
8	1	7	141,1	-0,13892	7,05275	neutron emisszió
9	2	3	119,2	-0,35761	3,01602932	Stabil
10	2	4	45,8	-1,09243	4,00260325	Stabil
11	2	5	70,4	-0,84554	5,01222	neutron emisszió
12	2	6	79,6	-0,75426	6,0188891	β^-
13	2	7	91,3	-0,63655	7,028021	neutron emisszió
14	2	8	94,1	-0,60854	8,033922	β^-
15	2	9	103,2	-0,51832	9,04395	neutron emisszió
16	2	10	108,0	-0,46970	10,0524	neutron emisszió
17	3	4	142,7	-0,12329	4,02719	proton emisszió
18	3	5	75,5	-0,79454	5,01254	proton emisszió
19	3	6	73,7	-0,81340	6,015128	Stabil
20	3	7	68,7	-0,86314	7,01600455	Stabil

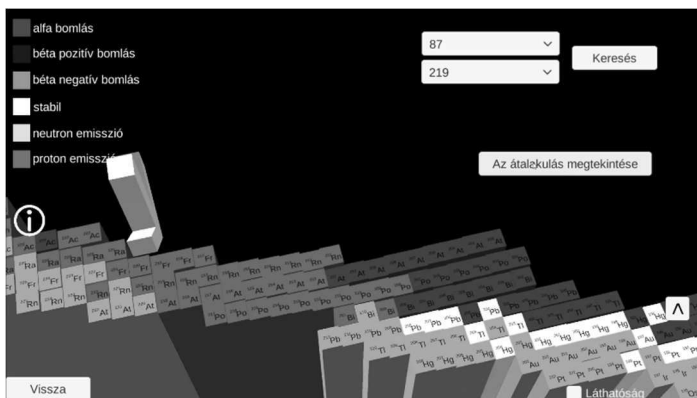
1. ábra: Az Excel táblázat

A 3D-s diagramon az x és y koordinátát a rendszám és a tömegszám alapján határoztuk meg, míg az oszlopok magasságát az egy nukleonra jutó átlagos energia segítségével adtuk meg. Az izotópok bomlásának típusát pedig az oszlopok színével szemléltettük.

2.2. A program fejlesztése

Sok gondolkodás után döntöttünk úgy, hogy a programot Unityben, C# nyelven fogjuk elkészíteni a sokoldalúsága miatt. Emellett alkalmaztuk még a Blendert is, amit a kezdetleges modell elkészítésére használtunk még a Unity előtt.

A programban lévő modell teljesen körbejárható és akár egy adott izotópra is rákereshetünk a programban (ez a 2. ábrán látható). Ha a keresés végbemegy, akkor nem csak azt mutatja meg a szoftver, hogy az adott izotóphoz tartozó oszlop hol helyezkedik el, hanem azt is, hogy bomlásával mivé változna. Sőt, egy gomb lenyomásával egy golyóval szemléltetve nézhetjük meg, hogy az átalakulás után milyen izotóppá válik.



2. ábra: Keresés egy adott izotópra

A program tartalmaz még egy tananyagot, amit mi állítottunk össze és a fizika tanárunk ellenőrizte az esetleges hibák elkerülése miatt. Ez a tananyag nem csak magyar, hanem angol nyelven is elérhető azok számára, akik nem tudnak magyarul, de érdeklődnek a programunk iránt. Az angol fordítást az iskolánk egyik volt diákjával ellenőriztettük.

A programban mindezek mellett vannak még animációk, amik egy-egy általunk kiválasztott izotóppal bemutatják az α , β bomlásokat, a fúziót és a maghasadást.

2.3. A modell kézzelfoghatóvá tétele

Véleményünk szerint a program jól szemlélteti, megérthetőbbé teszi a magfizika egyes részeit, - ezt erősítendő - arra gondoltunk, hogy AutoCAD segítségével is elkészítjük a „stabilitási testet”, amit később SL-S technológiával

150 mm x 375 mm x 155 mm méretben kinyomtattattuk (ez a modell a 3. ábrán látható).



3. ábra: A kinyomtattott modell

2.4. Folyamatban

A szoftverünk pillanatnyilag számítógépes alkalmazásként (offline módban) tökéletesen fut, de tekintettel a digitális oktatásra, fejlesztjük a program webes verzióját is. Emellett dolgozunk azon, hogy a webes felületen elérhető legyen egy VR változat, hiszen vélhetően mélyebb benyomást tenne a felhasználókra, ha VR-ban is megtekinthetnék a „működő” energiavölgyet.

3. Elért eredmények

A munka során sok új dolgot tanultunk meg és sokat fejlődtünk a kezdetek óta, hiszen a Nuki 3D létrehozása előtt közel sem programoztunk ilyen szinten. Az általunk kitűzött célokat sikeresen teljesítettük.

A programot, amint az online változatát tökéletesítettük, meg fogjuk osztani, hogy mindenki számára elérhető legyen ingyen. Mi azt szeretnénk, ha ezzel tudnánk segíteni azoknak, akik érdeklődnek a magfizika iránt.

Véleményünk szerint főleg középiskolákban lehetne hasznosítani a programunkat, de akár egyetemi szinten is alkalmazható a nukleáris folyamatok tanításánál.

Tudomásunk szerint ilyen program, mint a miénk, nem létezik, ezért is gondoljuk ezt innovatívnak. A bizonyosság érdekében a fejlesztés első szakaszában felvettük a kapcsolatot néhány neves hazai szakemberrel (Dr. Radnóti Katalinnal, Dr. Radnai Gyulával), s ők is ezt erősítették meg. Dr. Sükösd Csaba professzor úr úgy vélekedett, hogy ez egy igazán jól használható program lehetne a magfizika tanítására, és sok-sok hasznos tanáccsal támogatva munkánkat.