

**Országos Szilárd Leó Fizikaverseny**  
**Döntő**  
**Paks, 2002. április 26.**  
**Számítógépes feladat**

**Bevezetés**

**Radioaktív hulladékok**

A radioaktív anyagok (hulladékok, kiégett fűtőelemek stb.) tárolása konténerekben történik. A jobboldali fényképen példaként egy kis és közepes aktivitású hulladékot tároló hordó látható. A konténereket a hulladékok behelyezése után légmentesen lezárják, és a tárolóhelyre viszik. A konténereket nem szabad kinyitni, nehogy a bennük lévő radioaktivitás (amelyben lehetnek gáz halmazállapotú anyagok is) kiszabaduljon. Ezért a konténer tartalmát később csak a konténer kinyitása nélkül lehet ellenőrizni.

**A FELADAT, és a végrehajtás módja**

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szakemberei arra gyanakodnak, hogy egy állam vezetője, bizonyos Maddas Tissein arra utasította az országában működő atomerőmű egyes "beépített" embereit, hogy egy kiégett nukleáris üzemanyagot tároló konténerből még a lezárás előtt "lopjanak ki" néhány kiégett üzemanyagrudat, amelyek így kikerülnek majd a nemzetközi ellenőrzés alól, és így az ország atombomba-programjához nukleáris alapanyagot szolgáltathatnak. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szakemberei Téged kértek meg arra, hogy **MINÉL PONTOSABBAN HATÁROZD MEG, HOGY A KONTÉNER BELSEJÉBEN HOL VANNAK ÜZEMANYAGRUDAK !**

Az üzemanyagrudak radioaktív sugárzását a konténeren kívül elhelyezett DETEKTOROKkal érzékelheted. Annyi detektort helyezhetsz el a konténer körül, amennyit csak szeretnél, de gondoldj arra, hogy minél több detektorod van, a szimuláció annál lassabb lesz. A detektorok érzékenységet is megválaszthatod: be lehet őket úgy állítani, hogy 0,5 MeV energiájú gamma-sugárzást detektáljanak, de lehet az érzékenységet 1,0 MeV-re vagy 2,0 MeV-re is állítani.

A konténer egy forgatható állványon áll, és a "Forgatás + mérés" gomb lenyomása után a detektorok mérik a rájuk eső gamma-sugarak intenzitását egy teljes fordulat alatt. Ha szükséged lenne rá, ÓLOMTÉGLÁK is rendelkezésedre állnak. Ezekből is elhelyezhetsz annyit, amennyit csak szükségesnek tartasz.

*Kétféleképpen végezheted mérést a detektoraiddal.*

- 1) Az ismeretlen belső tartalmú konténer sugárzását rögzítéd (ilyenkor az ISMERETLEN feliratú négyzetet be kell jelölnöd),
- 2) Ha az ISMERETLEN feliratú négyzet nincs bejelölve, akkor magad is "behelyezhetsz" kiégett fűtőelem-rudakat egy szimulált konténerbe, és a mérőberendezésed ekkor megmutatja, hogy mit mérnének a detektorjaid, ha a konténerben az üzemanyagrudak ilyen elrendezésűek lennének. A szimulált konténeredet vízzel is feltöltheted, vagy levegőt hagyhatsz benne.

Ezt a "szimulációs üzemmódot" a modelled ellenőrzésére használhatod fel.

## **A program kezelése**

Az elemek ***ELHELYEZÉSE***:

- a) az egér BAL gombjával történő rákattintással a jobb oldalon lévő ábrákból "kiválasztod", hogy mit akarsz elhelyezni (a kiválasztott elem színe pirosra vált) ;
- b) ... a CTRL-gomb lenyomása mellett az egérrel a rajznak arra a pozíciójára mégy, ahova az elemet le akarod tenni, és az egér BAL gombjával még egyet kattintasz. Vedd figyelembe, hogy detektort és ólomtéglát csak a konténeren kívülre helyezhetsz, üzemanyagrudat pedig csak a (teszt-)konténeren belülre.

**Az elemek MOZGATÁSA:**

az elemeket tetszés szerint mozgathatod úgy, hogy az egér BAL gombjával rányomsz, és LENYOMVA tartod, miközben mozgatod az egeret (drag and drop).

**Az elemek paramétereinek KIOLVASÁSA ill. MÓDOSÍTÁSA:**

Ha az egér JOBB gombjával nyomsz rá az egyes elemekre, egy ablakban leolvashatod az illető elemre jellemző értékeket. Vannak elemek (pl. DETEKTOR vagy ÜZEMANYAG), ahol meg is változtathatsz egyes paramétereiket (pl. a gamma-energiát, amelyre érzékeny a detektor, vagy az üzemanyagrudak aktivitását). A detektor adatai egy grafikont is tartalmaznak. A grafikon a detektort ért sugárzás intenzitását ábrázolja a konténer különböző szöghelyzeteinél (0-tól 360 fokig).

***FONTOS !!!***

Figyelj arra, hogy ez a grafikon mindig a "Forgatás + mérés" végrehajtásakor töltődik fel új adatokkal !!! Tehát, ha valamit változtatsz a mérési beállításon, mindig forgasd meg újra a konténert, hogy a grafikon már az új beállításnak megfelelő adatokat tartalmazza !

**Az elemek TÖRLÉSE:**

Ha kiderül, hogy egy elemre nincs szükséged, a következőképpen törölheted: a CTRL gomb lenyomva tartása mellett az egér JOBB gombjával rákattintasz. A program ellenőrzésképpen megkérdezi, hogy tényleg törölni akarsz-e, s ha igennel válaszolsz, akkor az elemet kitörli.

**A "spektrumok" (grafikonok) MEGŐRZÉSE**

A detektorok egy-egy grafikonját meg is őrizheted, hogy a későbbiekben össze tudd hasonlítani a különböző körülményk között végzett méréseket (pl. az "igazi" konténer és a "szimulált" konténer adatait). Amikor egy detektor adatait kiolvasod (egér JOBB gomb), a megjelenő ablakban ott lesz egy "MEGŐRZÉS" feliratú gomb is. Ennek lenyomásakor a program először megkérdezi, hogy milyen azonosítót adsz a megőrzendő adatoknak majd ezt követően megjelenik egy kis gomb a jobb oldali alsó panelen. A gomb felirata a megőrzendő azonosítójának néhány első karaktere. Innentől kezdve ezt az adathalmazt bármikor visszahívhatod a kis gombra való kattintással.

***FONTOS !!!***

**Az eredmény ELMENTÉSE**

A feladat befejezésekor (vagy az idő lejártakor) a munkádat el kell menteni, hogy a zsűri értékelni tudja. Ezt a főablak fejlécén található menü "Adatok" részét lenyitva előbukkanó "Mentés" nevű menüpontra kattintva teheted meg. Itt a program kér tőled egy fájlnevet, (a saját azonosítódát add meg), s ezt követően a program az adatokat elmenti.