

munkatársai 1972-ben rámutattak, hogy ez a rezonancia tartományok térségében kb. 10^{39} J/év, amit valaminek biztosítani kell, hogy ilyen hosszú időn keresztül fennmaradjon a mintázat. Ennek az energiaveszteséget pótló mechanizmusnak az okait (*forrását*) a külső Lindblad-rezonancia esetében a Tejútrendszer legkülső térségeiben, a belső rezonancia tartomány tekintetében pedig nyilvánvalóan a centrum környékén kell keresni.

A sűrűség hullám-elmélet érdekes következménye, hogy a spirális alakú gravitációs potenciál-gödörbe hulló intersztelláris anyag szükségképpen valamilyen mértékben össze is nyomódik, ezzel segítve a csillagképződés feltételeit – mintegy gerjesztve azt. Könnyebben és több helyen el tudják érni a por-gáz komplexumok a kritikus sűrűséget, így számtalan helyen megindul a kontrakció¹. Talán emiatt is van, hogy döntően a spirálkarokban folyik csillagkeletkezés. A Tejútrendszer és más galaxisok spirálkarjainak feltűnő, kontrasztos képét a bennük lévő nagy számú, nagy luminozitású fiatal forró csillagok tömege alakítja ki – míg a korongban nagyjából egyenletesen, a spirálkarok között is eloszló halvány, öreg törpe csillagok tömege által időegység alatt kisugárzott fény mennyiség messze elmarad ettől.

Végül megjegyzendő, hogy az általánosan elfogadott sűrűség hullám-elméletnek is vannak még tisztázatlan kérdései, és mellette léteznek konkurens elméletek is a spirális mintázat magyarázatára (*pl. a csillagkeletkezési helyek sztochasztikus tovatartásán alapuló elmélet*), de ezek egyelőre sokkal több problémával küzdenek, mint a Lin-elmélet.

Hegedüs Tibor

Virtuális valóság

II. rész

A VR története

A virtuális valóság története talán a *sztereoszkópiával* kezdődik. Sztereoszkópia az a jelenség, amikor a két szem számára külön-külön állítjuk elő a megfelelő kétdimenziós képet, amelyek összerakva azt az érzetet keltik, hogy a tárgy három dimenzióban van előttünk.

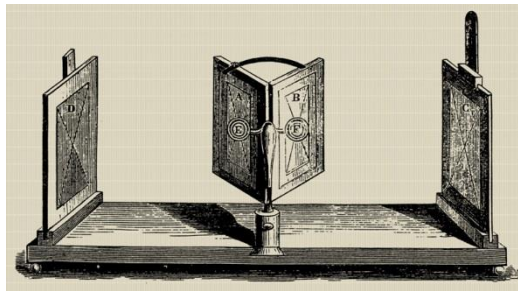
Charles Wheatstone (Gloucester, 1802. február 6. – Párizs, 1875. október 19.) angol feltaláló 1838-ban megalkotta az első sztereoszkópikus nézőszemüveget.

A jelenségről így írt: „*Az elme egy háromdimenziós képet kap a tárgyról a retinákra érkező két eltérő kép vetülettének segítségével*”. Wheatstone vette észre, hogy mivel mindkét szem kissé eltérő horizontális helyzetből látja a világot, a szemekbe érkező kép eltér. Ő adott elsőként észlelési bizonyítékot arra, hogy két lapos képből létre lehet hozni a sztereoszkópikus mélység élnék élményét.

¹ Ennek mértékét nem valami szörnyen nagyoknak kell elképzelni! Pusztán mintegy 10%-nyi. Ez azonban elég lehet az amúgy is a kritikus sűrűség közelében lévő felhő-csomósodások kritikus sűrűség fölé jutásához, és a kaszkád-szerű csillagképződési hullám beindulásához!

A tükörsztereoszkóppal festménypárokat nézve azok térbeli- nek látszódnak. A sztereoszkóp a viktoriánus korban a középosztálybeli otthonok nappali szobáinak olyan berendezése volt, mint manapság a televízió.

Gyakorlatilag a sztereoszkóp a modern VR eszközök őseinek tekinthető, hisz a megjelenítés ma is ezen az elven működik, csak a technika fejlődött hatalmasat.

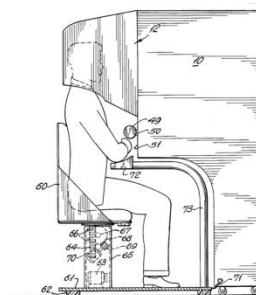


Wheatstone tükör sztereoszkópja (forrás: Wikipédia)

A virtuális valóság elődjait történelmi és technikai szempontból a hadiiparban és a szórakoztatóiparban kell keresni.

Az Amerikai Egyesült Államok Légierője (USAF) a második világháború vége után kezdett komolyabban kísérletezni a repülés-szimulátorokkal.

A szórakoztatóiparban viszont 1952-ben egy fiatal mozgáspézt, Morton Leonard Heilig (1926. december 22. – 1997. május 14.) az első óriásvásznas film láttán ötlötte ki a *Szenzoráma* szimulátort, egy egyszemélyes készüléket, amely kombinálta a sztereó hangzást, a mechanikus vibrációt, a légáramlatot és az illatokat, hogy megteremtse az „átélés moziját”. A néző a szenzoráma motorbicikli ülésén ült, megragadta az irányító karokat, és a kémlelőnyíláson benézve átélhetett egy multiszenzoros utazást egy virágos mezőn, a tengerparton, és Brooklyn utcáin keresztül.



A Szenzoráma (forrás: Wikipédia)

Pár évvel később, Ivan Edward Sutherland (sz. 1938. május 16.) megnyitotta az utat a számítógépes grafika számára, s tette széleskörűvé a számítógép felhasználását.

1965-ben ezt mondta: „A számítógép megadja nekünk azt a lehetőséget, hogy pszichikumunkkal följogjuk a föl nem foghatót, betekintsünk a matematika csodavilágába.”

Sutherland hozta létre az első olyan számítógépes tervezési rendszert, melynek alapja a fejre erősített kijelző volt. Ezt a VR-sisak elődjének tekinthetjük. Később, Ivan Sutherland megalapította az *Evans&Sutherland* céget, amely főleg katonai szimulátorokat gyártott.

A virtuális valóság történetében mérföldkő volt Myron W. Krueger (sz. 1942-ben) *Artificial Reality* nevű alkalmazása.

Krueger úgy vélte, hogy a számítógép billentyűzete sok embert elriaszt attól, hogy a számítógépet a művészi kifejezés eszközeként használja. Alkalmazásával elsőként jelenítette meg a drótok nélküli világot. Találmányának lényege egy számítógéphez csatlakoztatott kamera, amely továbbítja a gépnek a játékos képét, és ez belekeveredik a szoftverbe. A szereplők sziluettje színesen jelenik meg, az alakok mozgathatóak, torzíthatóak, bárhová helyezhetőek a képernyőn.

Két másik projekt is igen fontos szerepet töltött be a virtuális valóság történetében. Az R&D-t a Szövetségi Kormány támogatta, míg a MIT'S MOVIE MAP projekt a virtuális utazót vezette át Aspen videószalagra vett változatán úgy, hogy az a képernyő különböző részeinek megérintésével haladhatott.

Thomas A. Furness vezetésével 1986 és 1989 között valósult meg az amerikai légi-erő *Super Cockpit* programja, amelynek a lényege a vadászrepülőgépek lehető legteljesebb szimulációja volt. A készülék egy pilótafülke utánezata volt, a háromdimenziós teret a kor legmodernebb számítógépei generálták, s monitor helyett a mai VR sisakhoz nagyon hasonló eszközt használtak. A pilóták gyakorolhatták a repülést és a harcot anélkül, hogy felszálltak volna.

A Nemzeti Repülési és Űrhajózási Hivatal (NASA) is folytatta a saját fejlesztéseit. A virtuális környezet fejlesztésével foglalkozó munkacsoport az űrküldetések szimulációjára létrehozta azt a gépet, amelyben először alkalmazták együtt a számítógépes grafikát, a videóképet, a háromdimenziós hangot, a hangfelismerő rendszert, a fejre erősíthető monitort, és az adatkesztyűt.

Az *adatkesztyű* Thomas Zimmerman és Jaron Lanier ötletén alapszik. Ők alapították meg a VPL céget, amely elsőként foglalkozott VR felszerelések forgalmazásával.

Innen arrafelé viszont a virtuális valóság rohamosan kezdett fejlődni, szinte naponta jelennek meg új eszközök, szoftverek a piacon, s valós világunk felé óriás léptekkel közeledik annak virtuális, digitális mása.

Kovács Lehel István

A szilícium és szilíciumtartalmú ásványok

III. rész

A földkéreg anyagának mintegy 75%-át szilikátásványok alkotják. Amennyiben a földkéreg közeit és azok mállástermékeit (talajok, agyagok, homokok) tekintjük, akkor elmondható, hogy annak a szilikátásványok és a szilícium-dioxid kb. 95%-át alkotják. A szilikátok alap szerkezeti elemei a SiO_4 -tetraéderek, melyek negatív elektromos töltéseket hordozó egységek, ezért semlegesítésükre különböző kationokat (pozitív ionok) kötnek magukhoz, ezek közül leggyakoribbak: Al^{3+} , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Li^+ , Be, Fe^{2+} , több más, a d- és f-mező fémek. A különböző természetes szilikátok vegyileg nagyon változatosak, ezért osztályozásukat nem összetételük, hanem a kristályszerkezetük alapján szokták végezni. Ennek az osztályozási elvnek az alapját a szilikát egységek egymáshoz való viszonya határozza meg.

Szigetszilikátok (vagy neoszilikátok, nezo-görögül sziget), ezekben a SiO_4 tetraéderek egymással közvetlenül nem kapcsolódnak, nincs közös oxigén atomjuk, csak a kationjaik tartják össze őket a térszerkezetben. Az atomcsoportok szoros illeszkedésűek, ezért ezek az ásványok viszonylag nagy sűrűségűek és keménységűek. Ilyenek az olivin (MgFeSiO_4), a cirkon (ZrSiO_4), a gránátok: $\text{A}_3\text{B}_2(\text{SiO}_4)_3$. Ahol A két vegyértékű: Ca, Mg, Fe, és B három vegyértékű fém (Al, Cr, Fe).

Csoportszilikátok: a szilikát (SiO_4)- tetraéderek közvetlen kapcsolódással több tagból álló csoportokká állhatnak össze, csak a tetraéder csúcsai kapcsolódnak egymáshoz. Ebbe a szilikát osztályba tartoznak:

a). Szoro-szilikátok (soro-lánytestvér, családtag): két SiO_4 -tetraéder közös oxigénatomon keresztül (Si_2O_7)⁶⁻ csoportokká kapcsolódik össze.

b). Cikloszilikátok (*kuklos* = kör görögül) vagy gyűrűs szilikátok, kristályrácsa SiO_4 -tetraéderek zárt, gyűrű alakú csoportjait tartalmazza.

