

Áttörés a fizikában



2016. február 11. az emberiség kultúrtörténetében is jegyzett nagy nap lesz: ekkor jelentették be az amerikai vezetésű, de erős nemzetközi kooperációban működő LIGO (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory) kutatói a GW150914 jelzésű gravitációshullám-forrás felfedezését a tudományos közösség által valaha megépített legérzékenyebb műszerrel. A konkrét jelenség egy mondatba tömörítve: két közepes tömegű fekete lyuk 1,3 milliárd fényévre összeolvadt, és ennek eredményeként a Föld felszínén található interferométerkarok hossza pár pillanatig megváltozott a proton átmérőjének egy tized részével. A mért változás döbbenetesen jól követte a fekete lyukak összeolvadásakor várható jel alakját, és pontosan ebből volt megbecsülhető az égitestek tömege és távolsága.

A tudósok hangos üdvölgéssel fogadták az eseményt, a nagyközönség többségére pedig átragadt a lelkesedés, noha a mérések technikai háttere, illetve az elmélet részletei teljesen egyértelműen felfoghatatlanok a nem szakmabeliek számára. A szalagcímek azért elég jól megragadták a lényegét: „Kísérleti bizonyíték Albert Einstein általános relativitás-elméletére”; „Új ablak az Univerzumra”; „Áttörés a fizikában: Nobel-díjas felfedezés a gravitációról”; és az egyik kedvencem „Innen már csak mérnöki feladat az időutazás”.

Jómagam megfigyelő csillagászként egyetemista korom óta, azaz már húsz éve követtem a LIGO fejlesztéseit, konferenciákon, intézeti szemináriumokon hallottam előadásokat a csapat tagjaitól. A legalapvetőbb gondolatokat elég egyszerű felfogni: miként a gyorsuló mozgást végző töltések sugároznak elektromágneses hullámokat, úgy a gyorsuló mozgást végző tömegek is sugároznak, csak éppen sokkal-sokkal gyengébb gravitációs hullámokat. Ezek az általános relativitáselmélet alapján a téridő hullámaiként foghatók fel, és innen ered a mérhető jelenség: távolságváltozás egy gravitációs hullám áthaladásakor. Távolságok legfinomabb méréséhez lézereket szoktunk használni, hiszen az interferencia jelensége nagyon-nagyon érzékeny a fényhullámok által megtett távolságra. Azaz a feladat „pofonegyszerű”: meg kell építeni a lehető legérzékenyebb lézerezőinterferométert.

Ez most sikerült. Hogy mégis, miért gondolom magam is a Galilei–Darwin–holdra szállás sorozatába illeszkedőnek a siker? Egyrészt jobban megérthetjük magát a világunkat befogadó téridőt, ami a természet legalapvetőbb összetevője. A gravitációs hullámokat nem lehet leárnyékolni, így mindenen áthaladnak és információt hordoznak az Univerzum legrejtettebb sarkaiból is. Távcsöveinkkel eddig „láttunk”, a gravitációshullám-detektorainkkal immár „hallunk” is. Ténylegesen új ablak nyílt az Univerzum titkaira, és elkezdődhet a gravitációshullám-asztrófizika, a XXI. század csillagászatának várhatóan számtalan izgalmas felfedezést eredményező ága. És az már csak hab a tortán, hogy a 15 ország ezer kutatója között közel tucatnyi magyart is találunk, akik hazai egyetemeken és akadémiai intézetekben járultak hozzá a fantasztikus tudományos-technikai sikerhez.

Kiss László