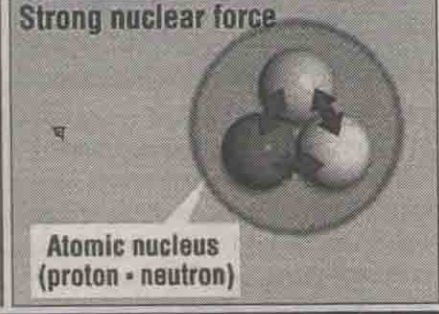
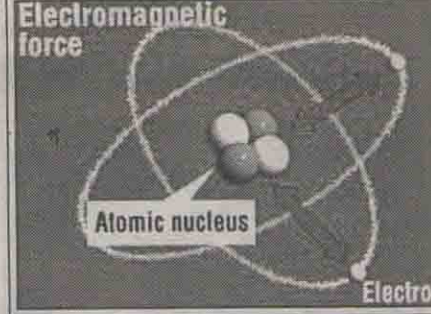
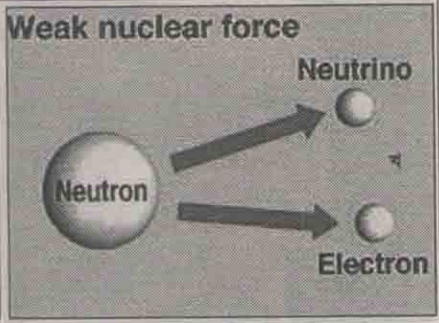
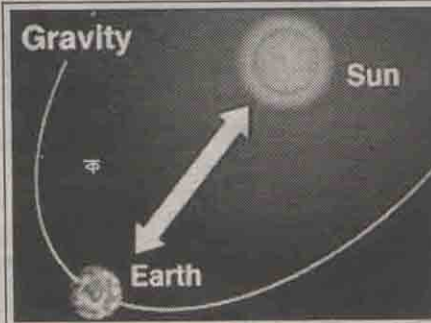


মোটামুটি সকল বিজ্ঞানীই এখন এ ব্যাপারটি মেনে নিয়েছেন যে, প্রচণ্ড ঘন আর উত্তপ্ত অবস্থা থেকে ভয়ঙ্কর এক মহাবিস্ফোরণের মধ্য দিয়ে আমাদের এই মহাবিশ্বের সৃষ্টি। তবে সেই ঘন আর উত্তপ্ত অবস্থাটা কি রকম আমরা এখনও ঠিক বুঝে উঠতে পারিনি। আর কেনই বা এই বিস্ফোরণ হয়েছিল তাও খুব পরিষ্কার নয়। আসলে মহাবিশ্বের প্রসারণের কারণ কি আর কেনই বা এই মহাবিশ্বের অস্তিত্ব তা এখনও বিজ্ঞানের আওতার বাইরে। বড় বড় বিজ্ঞানীরা তাদের পূর্ববর্তী অভিজ্ঞতা আর জ্ঞান থেকে বিভিন্ন ধরনের অনুকল্প (hypothesis) অবতারণা করেছেন— তবে তাদের ধারণা সঠিক কি-না এটা জানবার মতো পর্যাপ্ত তথ্য এখনও আমাদের হাতে নেই। প্রশ্ন তোলা যেতে পারে বিজ্ঞান কেন বিজ্ঞান বিগ-ব্যাং বা তার পূর্ববর্তী অবস্থাকে এ মুহূর্তে ব্যাখ্যা করতে পারছে না? সহজ কথায়, সৃষ্টির আদিমতম অবস্থাকে ব্যাখ্যা করার মতো উপযুক্ত তথ্য এখনও আমাদের হাতে নেই। বিজ্ঞানীরা 'ধারণা' করেন যে, মহাকর্ষসহ অন্যান্য মৌলিক বলগুলো (fundamental forces) অর্থাৎ তড়িতচৌম্বক বল, সবল নিউক্লিয় বল



প্রকৃতির চার শ্রেণীর বলের চিত্র-প্রদর্শন (থাকবে); (ক) সূর্য ও পৃথিবীর মধ্যে যে আকর্ষণ তা অতিকর্ষ বল নামে পরিচিত, এর ব্যাপ্তি অনন্ত বিস্তৃত; (খ) দুর্বল নিউক্লিয় বল; এই বল স্বভাবজ নিউট্রন ক্ষয়ের কারণ (বিটা-ক্ষয়)। এর ফলে স্বল্প সময়ের জন্য একটি নিউট্রন প্রোটনে পরিণত হয়। যে দূরত্ব সীমায় এই বল কার্যশীল তা হলো $10^{-16} \sim 10$ সে.মি। (গ) তড়িত চৌম্বক বল- এই বল তড়িত চার্জ কণিকার উপর ক্রিয়া করে। এই বলই একটি পরমাণুর অভ্যন্তরে ইলেকট্রনগুলোকে পরমাণু কেন্দ্রীদের সাথে বেঁধে রাখে। এই বলের কার্যকর সীমা অনন্ত বিস্তৃত। (ঘ) সবল নিউক্লিয় বল- এই বল মৌলিকতম কণিকা কোয়াক ও গ্লুকে একত্রে বেঁধে রাখে। যে দূরত্ব সীমায় এই বল কার্যশীল তা হলো $10^{-16} \sim 10$ সে.মি।

আলো হাতে আধারের যা ত্রী

অভিজিৎ রায়*

আর দুর্বল নিউক্লিয় বল একীভূত অবস্থায় বিরাজ করত বিগ-ব্যাং ঘটে যাবার 10^{-42} সেকেন্ড পর্যন্ত। প্রকৃতি জগতের এই চারটি মৌলিক বল সম্পর্কে এই ফাঁকে কিছু বলে নেয়া যাক। ইংরেজিতে এদের নামঃ Gravitation, Electromagnetic, Strong nuclear and Weak nuclear forces। বাংলায় আমরা বলতে পারি - মহাকর্ষ, তড়িতচৌম্বক,

সবল নিউক্লিয় এবং দুর্বল নিউক্লিয় বল। বর্তমানে এই বল চারটির আচরণ পরস্পর থেকে ভিন্ন। মহাকর্ষ এবং তড়িতচৌম্বক বলের কার্যকর সীমা অনেক বেশি, তত্ত্বীয়ভাবে অসীম দূরত্ব পর্যন্ত বিস্তৃত; এদেরকে বলে ব্যস্ত-বর্গীয় বল (inverse square forces)। কিন্তু সবল বল আর দুর্বল নিউক্লিয় বল দুটির সীমা অনেক অল্প যথাক্রমে 10^{-22} এবং 10^{-17} মিটার মাত্র। তা ছাড়া এই মৌলিক বল চারটি সব পদার্থের উপরই একই রকমভাবে কার্যকর করে তাও নয়। যেমন, মহাকর্ষের প্রভাব রয়েছে সকল পদার্থের উপরে। কিন্তু তড়িতচৌম্বক বল ক্রিয়া করে শুধু চার্জযুক্ত বস্তু বা কণার (charged particle) উপরে। সবল নিউক্লিয় বল প্রোটন বা নিউট্রনের মতো নিউক্লিয় কণার উপরে শুধু কার্যকরী, ইলেকট্রন এবং নিউট্রনের উপর এর কোনও প্রভাব নেই। অন্যদিকে দুর্বল বল নিউক্লিয় বিক্রিয়া আর তেজস্ক্রিয় ক্ষয়িষ্ণুতার উপরেই কেবল কার্যকরী। সবল নিউক্লিয় বল তড়িত চৌম্বক (Electromagnetic force) বলের চেয়ে 10^3 গুণ শক্তিশালী, দুর্বল নিউক্লিয় বলের চেয়ে 1 লক্ষ গুণ আর মহাকর্ষের চেয়ে প্রায় 10^{26} গুণ শক্তিশালী। প্রকৃতির এই মৌলিক বল চারটিকে, বিশেষ করে মহাকর্ষ ও তড়িত চৌম্বক বল দুটিকে, একীভূত করার লক্ষ্যে ১৯২০ সালের পর থেকেই

আইনস্টাইন চেষ্টা চালিয়ে যাচ্ছিলেন। খুবই উচ্চাভিলাষী ছিল তার সেই স্বপ্ন। বহুবার আইনস্টাইন ভেবেছিলেন যে তার স্বপ্নের যাদুকাঠি বুকি হাতে পেয়ে গেছেন। শেষপর্যন্ত তার স্বপ্নসাধ অপর্যই থেকে যায়। আইনস্টাইনের মৃত্যুর (১৯৫৫) দুই দশকের মধ্যে পদার্থবিদরা এই একত্রীকরণের চেষ্টায় উল্লেখযোগ্য অগ্রগতি অর্জন করেন, যদিও এঁদের চেষ্টা ছিল আইনস্টাইন থেকে পদ্ধতিগতভাবে ভিন্নতর। ষাটের দশকে এই তত্ত্বীয় পদার্থবিদরা সফলভাবে 'তড়িত চৌম্বক' বল আর 'দুর্বল নিউক্লিয়' বলকে একীভূত করতে সমর্থ হন যাকে এখন অভিহিত করা হয় 'তড়িত দুর্বল' বল (electro-weak force) হিসেবে। ১৯৭০ সালে তড়িত দুর্বল তত্ত্বের পরীক্ষালব্ধ সত্যতা নিশ্চিত হয়। এই সাফল্যের স্বীকৃতি স্বরূপ আবদুস সালাম, স্টিফেন ওয়েইনবার্গ আর শেলডন গ্লাসো ১৯৭৯ সালে নোবেল পুরস্কারে ভূষিত হন। এরপর থেকেই বিজ্ঞানীদের নিবিড় গবেষণা ও সাধনা শুরু হয় তড়িত দুর্বল এবং সবল নিউক্লিয় বলকে একীভূত করার প্রচেষ্টায়। ষাটের দশকে এই তত্ত্বীয় পদার্থবিদরা সফলভাবে 'তড়িত চৌম্বক' বল আর 'দুর্বল নিউক্লিয়' বলকে একীভূত করতে সমর্থ হন যাকে এখন অভিহিত করা হয় 'তড়িত দুর্বল'