

আইনস্টাইনের কাল অনলাইন সংস্করণ

পর্ব - ৬

১৯১১

জানুয়ারির শুরুতে আইনস্টাইন জানতে পারলেন যে অস্ট্রো-হাঙ্গেরিয়ান সাম্রাজ্যের সম্রাট ফ্র্যাঞ্জ জোসেফ তাঁকে প্রাগের জার্মান ইউনিভার্সিটির তত্ত্বীয়পদার্থবিজ্ঞানের চেয়ারম্যানপদে নিয়োগ দিয়েছেন। এপ্রিল থেকেই এ নিয়োগ কার্যকরী হবে। শুধু তাই নয়, আইনস্টাইন হবেন ইনস্টিটিউট অব থিওরেটিক্যাল ফিজিক্সের ডিরেক্টর। খুবই সম্মানজনক এ পদের জন্য মনোনীত হয়ে আইনস্টাইন তো দারুণ খুশি। তাঁকে যে বেতন দেয়া হবে তা জুরিখ ইউনিভার্সিটিতে তাঁর বর্তমান বেতনের প্রায় দ্বিগুণ। জানুয়ারি মাসের শেষের দিকে আইনস্টাইন জুরিখ ইউনিভার্সিটিতে পদত্যাগপত্র জমা দেন। মার্চের শেষের দিকে আইনস্টাইন সপরিবারে প্রাগে গিয়ে পৌঁছান।

আইনস্টাইনের বর্তমান বেতনে বেশ সাচ্ছল্য এলো সংসারে। অভিজাত এলাকায় বেশ বড় একটি এপার্টমেন্ট ভাড়া করলেন আইনস্টাইন। এতবড় বাড়ি, প্রচুর আসবাবপত্র সহ নানারকম সুযোগ সুবিধা পাওয়ার পরও মিলেইভার মনে সুখ নেই। প্রাগের অভিজাত সমাজের মানুষের নাকউঁচু স্বভাব পছন্দ নয় মিলেইভার। জার্মান ছাড়া অন্যকোন জাতিকে মানুষ বলেই মনে করে না প্রাগের উঁচুতলার মানুষ। একটি গভীর অবসাদ সারাক্ষণ ঘিরে থাকে মিলেইভাকে। আইনস্টাইন নামেযশে অর্থবিগ্ণে যতই প্রসিদ্ধ হতে লাগলেন, তাঁর ঘরের হাওয়া ততই গুমোট হতে শুরু করলো। আইনস্টাইন ও মিলেইভা যেন দুজন দুজগতের বাসিন্দা এখন।

বিভিন্ন ইউনিভার্সিটি থেকে আইনস্টাইনের চাকরির অফার আসছে তো আসছেই। এখন সবাই আইনস্টাইনকে নিজেদের প্রতিষ্ঠানে চাকরি দিতে চায়। জুরিখের সুইস ফেডারেল পলিটেকনিকের চাকরির প্রস্তাব বিবেচনা করে দেখছেন আইনস্টাইন। এই পলিটেকনিক থেকেই পাস করেছেন আইনস্টাইন। পদার্থবিজ্ঞান কোর্সের জন্য ইউরোপে একটি বিশেষ মর্যাদার আসনে আছে এই ইনস্টিটিউট। তাছাড়া এখানের চাকরিটি নেবার জন্য আইনস্টাইনকে সুপারিশ করেছেন স্বয়ং মেরি কুরি এবং গণিত ও পদার্থবিজ্ঞানের আরেক দিকপাল হেনরি পয়েনকেয়ার। আইনস্টাইনের বন্ধু মার্সেল গ্রোসম্যান এখন পলিটেকনিকের ডিন।

আইনস্টাইনের জন্য এটাও একটি প্লাস পয়েন্ট।

এবছর হঠাৎ পেটে প্রচন্ড ব্যথা অনুভব করলেন আইনস্টাইন। পরে জীবনের বিভিন্ন পর্যায়ে পেটের ব্যথায় কষ্ট পেয়েছেন আইনস্টাইন। শত ব্যস্ততার মধ্যেও শহরের একটি বিশেষ অভিজাত রেস্টোরাঁয় নিয়মিত যান আইনস্টাইন। বের্তা ও অটো ফ্যান্টা (Berta and Otto Fanta) এ রেস্টোরাঁর মালিক। এর চল্লিশ বছর পর তাঁদের ভাইঝি জোয়ানার সাথে খুবই অন্তরঙ্গা সম্পর্ক গড়ে ওঠে আইনস্টাইনের। নিয়মিত আড্ডা জমে এই রেস্টোরাঁয়। শহরের ইহুদি বুদ্ধিজীবীরা এখানে এসে প্রাত্যহিক বিজ্ঞান ও দর্শন নিয়ে আলোচনা করে ঘন্টার পর ঘন্টা। বার্নের মত এখানেও আড্ডা জমে আইনস্টাইনের।

নভেম্বর মাসে ব্রাসেলসে অনুষ্ঠিত হয় ইউরোপের সব বিখ্যাত পদার্থবিজ্ঞানীদের সম্মেলন ‘প্রথম সলভে কংগ্রেস (First Solvay Congress)’। বিশিষ্ট শিল্পপতি আর্নেস্ট সলভে (Ernest Solvay) এই সম্মেলনের ব্যয়ভার বহন করেন। আইনস্টাইন এ কংগ্রেসে বক্তৃতা দেন। এ কংগ্রেসে উপস্থিত ছিলেন মেরি কুরি, পল ল্যানগেভিন, হেনড্রিক লরেঞ্জ, জিন পেরিন, ম্যাক্স প্ল্যাংক, আর্নেস্ট রাদারফোর্ড। প্রথম সলভে কংগ্রেসকে এখনো পদার্থবিজ্ঞানের মহারাজাদের সম্মেলন হিসেবে ধরা হয়। আইনস্টাইন ছিলেন সম্মেলনের সর্বকনিষ্ঠ বিজ্ঞানী। এখানেই আইনস্টাইন মেরি কুরির সাথে ব্যক্তিগতভাবে পরিচিত হন।

এবছর আইনস্টাইন তাঁর আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্বের খসড়া তৈরি করেন। মাধ্যাকর্ষণের কারণে আলোর গতির কী পরিবর্তন ঘটে - তার ওপর ভিত্তি করেই গড়ে ওঠেছে আইনস্টাইনের জেনারেল থিওরি অব রিলেটিভিটি বা আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্ব।

প্রকাশনা

এবছর প্রকাশিত আইনস্টাইনের উল্লেখযোগ্য পাঁচটি গবেষণাপত্রঃ

- পেপারঃ ৩০ "A Relationship between Elastic Behavior and Specific Heat in Solids with a Monatomic Molecule". Annalen der Physik, সংখ্যা ৩৪ (১৯১১), পৃষ্ঠাঃ ১৭০-১৭৪। উইলিয়াম সাদারল্যান্ড (William Sutherland) পর্যবেক্ষণ করেন যে কঠিন পদার্থের ভেতর সবসময় একধরনের কম্পন অনুভূত হয়। খালিচোখে এ কম্পন দেখা যায় না। ইনফ্রারেড রে বা অবলোহিত রশ্মিতে এ কম্পন ধরা পড়ে। সাদারল্যান্ড মনে করেন পদার্থের স্থিতিস্থাপক কম্পন বা ইলাস্টিক ভাইব্রেশনের ফলেই

এধরণের অপটিক্যাল ভাইব্রেশান বা আলোক-কম্পন তৈরি হয়। আইনস্টাইন এ পেপারে সাদারল্যান্ডের ধারণার কিছুটা পরিবর্তন করেন। আইনস্টাইনের মতে অপটিক্যাল ভাইব্রেশান তৈরি হয় পরমাণুর বৈদ্যুতিক চার্জের কারণে, আর ইলাস্টিক ভাইব্রেশান তৈরি হয় অণুগুলোর পারস্পরিক গতির কারণে।

- পেপারঃ ৩১ "*The Theory of Relativity*". Naturforschende Gesellschaft in Zurich. Vierteljahrsschrift, সংখ্যা ৫৬ (১৯১১), পৃষ্ঠাঃ ১-১৪। জানুয়ারিতে জুরিখ ইউনিভার্সিটিতে বিদ্যায়ী বক্তৃতা দেন আইনস্টাইন। এই পেপারটি হলো সেই বক্তৃতার লিখিতরূপ। আপেক্ষিকতার তত্ত্ব নিয়ে এরকম আরো কয়েকটি পেপার ইতোমধ্যেই প্রকাশিত হয়েছে। এ পেপারটি ২৪নম্বর পেপারের সরল সংস্করণ।
- পেপারঃ ৩২ "*Elementary Observations on Thermal Molecular Motion in Solids*". Annalen der Physik, সংখ্যা ৩৫ (১৯১১), পৃষ্ঠাঃ ৬৭৯-৬৯৪। ১৯০৭ সালে কঠিন পদার্থের আপেক্ষিক তাপ সংক্রান্ত যে গবেষণা শুরু করেছিলেন আইনস্টাইন, সে গবেষণার ধারাবাহিকতায় এ পেপারটি লিখেছেন তিনি। এ গবেষণাপত্রে আইনস্টাইন পরমাণুর কোয়ান্টাম তত্ত্ব ব্যবহার করে কঠিন পদার্থের আপেক্ষিক তাপের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করেন। খুব কম তাপমাত্রায় আইনস্টাইনের সূত্র প্রয়োগে প্রাপ্ত আপেক্ষিক তাপের সাথে পরীক্ষালব্ধ আপেক্ষিক তাপের পার্থক্য দেখা যায়। আইনস্টাইন এ পার্থক্যের কারণ সম্পর্কে একটি ব্যাখ্যা দেন এই পেপারে।
- পেপারঃ ৩৩ "*On the Influence of Gravitation on the Propagation of Light*". Annalen der Physik, সংখ্যা ৩৫ (১৯১১), পৃষ্ঠাঃ ৮৯৮-৯০৮। এ পেপারে আইনস্টাইন আলোর ওপর অভিকর্ষণ বলের প্রভাব নিয়ে আরো বিস্তৃত আলোচনা করেন। আইনস্টাইন দাবী করেন যে, নির্দিষ্ট ত্বরণে গতিশীল কোন রেফারেন্স ফ্রেমে যদি আলোক রশ্মি বেঁকে যায়, তাহলে (যদি তাঁর তত্ত্ব সঠিক হয়) অভিকর্ষণ বলের প্রভাবেও আলোক রশ্মি ঠিক একই পরিমাণে বেঁকে যাবে। অভিকর্ষজ ক্ষেত্রের প্রভাবে আলোক রশ্মির বেঁকে যাওয়ার ধারণা তাঁর জেনারেল রিলেটিভিটির একটি প্রধান শর্ত।
- পেপারঃ ৩৪ "*On the Present State of the Problem of Specific Heats*". ৩ নভেম্বর ১৯১১, ব্রাসেল্‌সে অনুষ্ঠিত প্রথম

সলভে কংগ্রেসে আইনস্টাইন এ পেপারটি উপস্থাপন করেন। পরে ১৯১৪ সালে পেপারটি প্রকাশিত হয়েছে আর্নল্ড ইউকেন (Arnold Eucken) সম্পাদিত Die Theorie der Strahlung und der Quanten (Halle a.s.:Knapp, 1914) জার্নালের ৩৩০-৩৫২ পৃষ্ঠায়। আইনস্টাইন তাঁর আপেক্ষিক তাপ ও কোয়ান্টাম তত্ত্বের বিস্তারিত বিবরণ দেন এই প্রবন্ধে।

১৯১২

এ বছর স্পেশাল থিওরি অব রিলেটিভিটির ওপর একটি রিভিউ পেপার লেখার কাজ শুরু করেছিলেন আইনস্টাইন। কাজটি শেষ করতে দুবছর লেগে যায়। কিন্তু ততদিনে প্রথম বিশ্বযুদ্ধ শুরু হয়ে যাবার ফলে সেটি প্রকাশের কাজ থেমে যায়। অনেক বছর পরে পেপারটি প্রকাশের জন্য সম্পাদক আইনস্টাইনকে অনুরোধ করেছিলেন। কিন্তু পেপারটি নিয়ে আবার কাজ করার সময় হয়নি আইনস্টাইনের। তখন তিনি আরো বেশি ব্যস্ত হয়ে পড়েছেন। (পেপারটি প্রকাশিত হয়েছে আইনস্টাইনের রচনাবলীর (The Collected Papers of Albert Einstein) চতুর্থ খন্ডে।

জানুয়ারি মাসে জুরিখের ফেডারেল ইনস্টিটিউট অব টেকনোলজি বা পলিটেকনিকের প্রফেসর পদে আইনস্টাইনের নিয়োগ সম্পন্ন হয়। জুলাই থেকে পলিটেকনিকে চাকরি শুরু করেন আইনস্টাইন। জুলাই মাসে সপরিবারে প্রাণ থেকে ফিরলেন নিজের ছাত্রজীবনের স্মৃতিজড়িত শহর জুরিখে। জুরিখে আসার আগে আইনস্টাইন বার্লিনে গিয়েছিলেন তাঁর কাকা ও মাসীর সাথে দেখা করার জন্য। সেখানে আবার নতুন করে পরিচয় হয় মাসতুতো বোন এলসার (Elsa) সাথে। এলসার মা ফ্যানি আইনস্টাইনের মাসী। এলসার বাবা রুডল্ফ আইনস্টাইনের কাকা। এই রুডল্ফ কাকাকে পছন্দ করেন না আইনস্টাইন, কারণ এই ধনী কাকাটিকেই আইনস্টাইন তাঁর বাবার মৃত্যুর জন্য দায়ী করেন কিছুটা। তবুও ছোটবেলায় আইনস্টাইনের সাথে বেশ ভাব ছিলো এলসার। এলসা আইনস্টাইনের চেয়ে বয়সে তিন বছর বড়। ডিভোর্স হয়ে যাবার পর দুটি কন্যা সন্তান নিয়ে এলসা এখন তাঁর মাবাবার সাথে বার্লিনে থাকেন। এলসার ফুটফুটে দুই মেয়ে; তেরো বছরের আইল্‌স (Ilse) ও এগারো বছরের মার্গটি (Margot)। নীলনয়না ঝলমলে স্মার্ট এলসাকে দেখে মুগ্ধ হয়ে গেলেন আইনস্টাইন। মনে মনে মিলেইভার সাথে এলসার তুলনা করে মন খারাপ হয়ে গেলো আইনস্টাইনের। এলসার তুলনায় মিলেইভা একেবারেই প্রাণহীন। প্রাণে ফিরে এসে এলসাকে চিঠি লিখলেন আইনস্টাইন। শুরু হলো এলসার সাথে তাঁর গোপন প্রণয়। স্ত্রীপুত্রদের সাথে নিয়ে জুরিখে চলে আসার পরেও আইনস্টাইন ও এলসার পত্রযোগাযোগ

থেমে নেই।

জুরিখে এসে মিলেইভা কিছুটা হাঁফ ছেড়ে বাঁচলেন। প্রাগের পরিবেশ সহ্য করতে পারছিলেন না তিনি। কিন্তু আইনস্টাইনের ব্যাপারে মিলেইভা বুঝতে পেরেছেন, স্ত্রীপুত্রসংসার আইনস্টাইনের কাছে এখন অপ্রয়োজনীয়। জুরিখে এসে আইনস্টাইন আরো ব্যস্ত হয়ে পড়লেন। পুরনো সব বন্ধুদের সাথে নতুন করে আলাপ জমছে, নতুন নতুন বন্ধু জুটছে। গবেষণা, অধ্যাপনা ও আড্ডায় ঘরের



এডোয়ার্ড, মিলেইভা ও হ্যানস

বাইরেই বেশি সময় কাটে আইনস্টাইনের। মিলেইভার পায়ে পুরনো ব্যথা মারাত্মকভাবে বেড়ে গেলো এসময়। তিনি প্রায় হাঁটতেই পারেন না এখন। কিন্তু আইনস্টাইনের সময় নেই মিলেইভার দিকে ফিরে তাকানোর। তিনি সময় পেলেই বন্ধুদের আড্ডায় বেহালা বাজান, আর এলসাকে চিঠি লেখাতো আছেই। বলকান রাজ্যগুলোতে প্রথম বলকান যুদ্ধ শুরু হয়েছে। সার্বিয়াতেও যুদ্ধ ছড়িয়ে পড়েছে। মিলেইভার মাবাবা থাকেন সার্বিয়ার বেলগ্রেডে। মাবাবার জন্য চিন্তায় অস্থির মিলেইভা, কিন্তু কাকে বোঝাবেন তিনি।

প্রকাশনা

এবছর প্রকাশিত আইনস্টাইনের চারটি উল্লেখযোগ্য গবেষণাপত্রঃ

- পেপারঃ ৩৫ "*Thermodynamic Proof of the Law of Photochemical Equivalence*". Annalen der Physik, সংখ্যা ৩৭ (১৯১২), পৃষ্ঠাঃ ৮৩২-৮৩৮। এ পেপারে আইনস্টাইন পদার্থের ওপর আলো পড়লে কী ধরনের বিক্রিয়া ঘটে তার বর্ণনা দেন। বিশেষ করে কীধরনের আলোক-রাসায়নিক (photochemical) পরিবর্তন দেখা যায়। এ পেপারে আইনস্টাইন কোন ধরনের কোয়ান্টাম মতবাদ ব্যবহার করেননি। তিনি দেখিয়েছেন থার্মোডায়নামিক সূত্র ব্যবহার করেও আলোক-রাসায়নিক সাম্যের সূত্র প্রতিষ্ঠা করা যায়।
- পেপারঃ ৩৬ "*The Speed of Light and the Statics of the Gravitational Field*". Annalen der Physik, সংখ্যা ৩৮ (১৯১২), পৃষ্ঠাঃ ৩৫৫-৩৬৯। অভিকর্ষের ওপর আরো বিস্তৃত গবেষণা করে আইনস্টাইন দেখালেন যে অভিকর্ষজ ক্ষেত্রবল স্থান ও কালের সমস্যার সাথে গভীরভাবে সংযুক্ত।
- পেপারঃ ৩৭ "*On the Theory of the Static Gravitational Field*". Annalen der Physik, সংখ্যা ৩৮ (১৯১২), পৃষ্ঠাঃ ৪৪৩-৪৫৮। ৩৬নং গবেষণাপত্রে উল্লেখিত গতির সমীকরণগুলোকে আরো ভালোভাবে ব্যাখ্যা করেন এ পেপারে। আইনস্টাইন এ সিদ্ধান্তে আসেন যে আলোর বেগের ক্ষেত্র-সমীকরণ গুলো নিউটনের তৃতীয় সূত্র (ক্রিয়া = - প্রতিক্রিয়া) মানে না। সুতরাং সেগুলোকে শুদ্ধ করা দরকার। এ পেপারে আইনস্টাইন আলোর বেগের ক্ষেত্র-সমীকরণের পরিবর্তন করেন। প্রথমবারের মত জিওডেসিক্সের নিয়ম (law of geodesics) ব্যবহার করেন আইনস্টাইন। তাঁর অভিকর্ষ তত্ত্বে জিওডেসিক্সের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।
- পেপারঃ ৩৮ "*Is There a Gravitational Field That Is Analogous to Electrodynamic Induction?*". Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin, সংখ্যা ৪৪ (১৯১২), পৃষ্ঠাঃ ৩৭-৪০। জুরিখ ইউনিভার্সিটির ফরেনসিক মেডিসিনের অধ্যাপক ও বিভাগীয় প্রধান হেনরিখ ব্যাঞ্জার (Heinrich Zangger) ছিলেন আইনস্টাইনের বন্ধু। ব্যাঞ্জারের উৎসাহে আইনস্টাইন এ পেপারটি প্রকাশ করেন ফরেনসিক মেডিক্যাল জার্নালে। রিলেটিভিটির স্পেশাল থিওরি থেকে জেনারেল থিওরির দিকে অগ্রসর হবার প্রাথমিক পদক্ষেপগুলো ব্যাখ্যা করা হয়েছে এ পেপারে।

মিলেইভার পায়ের ব্যথা মারাত্মকভাবে বেড়ে যাচ্ছে। সাথে পাল্লা দিয়ে বেড়ে চলেছে আইনস্টাইনের সাথে তাঁর দূরত্ব। আইনস্টাইন মিলেইভার দিকে এখন একটুও নজর দিচ্ছেন না। তিনি তাঁর নতুন অভিকর্ষজ তত্ত্ব নিয়ে ব্যস্ত। এলসাকেও ভুলে যাবার চেষ্টা করছেন আইনস্টাইন। গত নয়মাস কোন চিঠি লেখেননি তিনি এলসাকে। কিন্তু মার্চের ১৪ তারিখ আইনস্টাইনের জন্মদিনে কার্ড পাঠান এলসা। কার্ড পেয়ে আবার চিঠি লিখতে শুরু করেন আইনস্টাইন।

মে মাসের শেষের দিকে প্যারিসের একটি কনফারেনসে বক্তৃতা দিতে যান আইনস্টাইন। দুবার নোবেল বিজয়ী মেরি কুরি নিজের বাড়িতে আইনস্টাইন ও মিলেইভাকে নিমন্ত্রণ করে নিয়ে যান। মেরি কুরির বাড়িতে বেশ ভালো সময় কাটে মিলেইভার। এর কিছুদিন পর মেরি কুরির সাথে সুইজারল্যান্ডের পাহাড়ে বেড়াতে যান আইনস্টাইন ও মিলেইভা। মেরি কুরির সাথে তাঁর দুই মেয়ে আইরিন ও ইভ কুরিও ছিলো। পায়ের জন্য মিলেইভার পক্ষে পাহাড়ে ওঠা সম্ভব হয়নি। তবুও তাঁর খুব ভালো লেগেছে তাঁর এক সময়ের ‘আদর্শ’ মেরি কুরির কাছাকাছি আসতে পেরে।

সেপ্টেম্বরে মিলেইভা আইনস্টাইন ও ছেলেদের নিয়ে তাঁর মাবাবাকে দেখতে যান হাঙ্গেরিতে। শারীরিক ও মানসিকভাবে বিধ্বস্ত মিলেইভা এখন কিছুটা ধর্মের প্রতি ঝুঁকে পড়েছেন। মানুষ দুর্বল হয়ে গেলে হয়তো এরকমই হয়। মিলেইভার বিশেষ অনুরোধে হ্যান্স অ্যালবার্ট ও এডোয়ার্ডকে ব্যাপ্টাইজড করা হলো একটি স্থানীয় সার্বিয়ান অর্থোডক্স চার্চে। আইনস্টাইন সংগঠিত ধর্মের প্রতি বিশ্বাসী ছিলেন না। তিনি তাই ছেলেদের ব্যাপ্টিজম অনুষ্ঠানে উপস্থিত ছিলেন না।

এরপর তাঁরা ভিয়েনা গেলেন। সেখানে আইনস্টাইন তাঁর নতুন অভিকর্ষজ তত্ত্ব সম্পর্কে বক্তৃতা দিলেন। ভিয়েনার সংবাদপত্রগুলো আইনস্টাইনের নতুন তত্ত্ব নিয়ে বিরাট হৈ চৈ ফেলে দিলো। আইনস্টাইন সাধারণ মানুষের কাছেও ক্রমশ বিরাট হয়ে উঠতে লাগলেন। মিলেইভা ভিয়েনা থেকে জুরিখের বাড়িতে ফিরে গেলেন। কিন্তু আইনস্টাইন চলে গেলেন বার্লিনে। সেখানে কিছু কাজ ছিলো তাঁর, কিন্তু তার চেয়েও বড় কাজ ছিলো এলসার সাথে গোপনে দেখা করা।

আইনস্টাইন তাঁর বন্ধু গণিতবিদ মার্সেল গ্রোসম্যানের সাথে জেনারেল থিওরি অব রিলেটিভিটির ওপর একটি বই প্রকাশ করেন এবছর। বইটির পদার্থবিজ্ঞানের অংশ রচনা করেন আইনস্টাইন, আর গণিতের অংশ লেখেন গ্রোসম্যান।

নভেম্বরে আইনস্টাইন প্রুসিয়ান একাডেমি অব সায়েন্সের ফেলো নির্বাচিত

হন। সাথে সাথে বার্লিন ইউনিভার্সিটি থেকে রিসার্চ প্রফেসরের পদে অফার পান। খুব শীঘ্রই চালু হতে চলেছে কাইজার উইলহেলম ইনস্টিটিউট অব ফিজিক্স। আইনস্টাইনকে ইনস্টিটিউটের পরিচালকের পদ অফার করা হলো। অফারটি নিয়ে বার্লিন থেকে জুরিখে এসেছেন প্রফেসর ম্যাক্স প্ল্যাংক ও ওয়ালথার



আইনস্টাইন ও মেরি কুরি

নার্নস্ট। তাঁরা আইনস্টাইনকে ভাবার জন্য একটি দিন সময় দিলেন। পরের দিন আইনস্টাইনের সিদ্ধান্ত জানবেন বলে তাঁরা জুরিখের প্রাকৃতিক দৃশ্য দেখতে চলে গেলেন। আইনস্টাইন তাঁর স্বভাবসিদ্ধ রসিকতা করে বললেন, কাল আমার উত্তর

যদি হ্যাঁ হয়, তাহলে কোটের পকেটে একটি লাল গোলাপ গুঁজে যাবো। আর উত্তর যদি না হয়, তাহলে দেখবে সাদা গোলাপ।

তাঁর প্রতি জার্মানদের আগ্রহ দেখে কিছুটা অবাকই হচ্ছেন আইনস্টাইন। তিনি জার্মান নাগরিকত্ব ত্যাগ করেছিলেন। অথচ এখন জার্মানরা তাঁকে নিজেদের ইউনিভার্সিটিতে পাবার জন্য বছরে ১২,৯০০ মার্কস দিতে চাচ্ছে, জুরিখে এখন যা পাচ্ছেন তার চেয়ে এটা অনেক বেশি। অফারটি গ্রহণ না করার কোন মানে হয়না। বার্লিনে ফিরতে পারলে আইনস্টাইনের অনেকদিক থেকেই সুবিধা হবে। ফিজিক্সের বাঘা বাঘা গবেষক প্ল্যাঙ্ক, উইয়েন, নার্নস্ট, সামারফেল্ড সবাই এখন বার্লিনে। তাছাড়া এলসাও আছেন বার্লিনে। আইনস্টাইন জানেন, মিলেইভা বার্লিনে যেতে চাইবেন না। এলসার কথা নিশ্চয়ই জানেন তিনি। কিন্তু মিলেইভার কথা চিন্তা করতে আর ভালো লাগে না আইনস্টাইনের। তিনি লাল গোলাপ সংগ্রহ করলেন।

প্রকাশনা

এবছর প্রকাশিত আইনস্টাইনের উল্লেখযোগ্য পাঁচটি প্রকাশনাঃ

- পেপারঃ ৩৯ "*Thermodynamic Deduction of the Law of Photochemical Equivalence*". Journal der physique, সংখ্যা ৩ (১৯১৩), পৃষ্ঠাঃ ২৭৭-২৮২। মার্চে অনুষ্ঠিত প্যারিসের পদার্থবিজ্ঞান সম্মেলনে আইনস্টাইনের বক্তৃতার প্রকাশিত রূপ এ পেপার। আইনস্টাইনের ৩৫নম্বর পেপারে আলোচিত প্রসঙ্গই আবার আলোচিত হয়েছে এ পেপারে।
- পেপারঃ ৪০ "*Outline of a Generalized Theory of Relativity and of a Theory of Gravitation*". (সহলেখকঃ মার্সেল গ্লেসম্যান)। প্রকাশকঃ টিউবনার, লিপজিগ (১৯১৩)। মার্সেল গ্লেসম্যানের সাথে লেখা এ বইতে আইনস্টাইন থিওরি অব গ্র্যাভিটির বিস্তারিত ব্যাখ্যা দেন ও সেখান থেকে তাঁর জেনারেল থিওরি অব রিলেটিভিটির ক্ষেত্র প্রতিষ্ঠা করেন। স্থান ও কালের বক্রতার তত্ত্বও আলোচিত হয় এখানে। কার্ভড টাইম (curved time) বা বেঁকে যাওয়া সময়ের ধারণাটা সহজে বোঝা যায় না।
- পেপারঃ ৪১ "*Physical Foundations of a Theory of Gravitation*". Naturforschende Gesellschaft in Zurich. Vierteljahrsschrift, সংখ্যা ৫৮ (১৯১৩), পৃষ্ঠাঃ ২৮৪-২৯০। সেপ্টেম্বর মাসের নয় তারিখে সুইস সোসাইটি অব ন্যাচারাল

সায়েন্টিস্টদের ৯৬তম বার্ষিক অধিবেশনে দেয়া আইনস্টাইনের বক্তৃতার প্রকাশিত রূপ এই পেপার। এ বক্তৃতায় আইনস্টাইন তাঁর অভিকর্ষণ তত্ত্বের একটি সুনির্দিষ্ট ও পরিষ্কার ব্যাখ্যা দেন। জটিল গাণিতিক বিশ্লেষণ বাদ দিয়ে আইনস্টাইন তাঁর তত্ত্বের মূলনীতিগুলো ব্যাখ্যা করেন।

- পেপারঃ ৪২ "*On the Present State of the Problem of Gravitation*". *Physikalische Zeitschrift*, সংখ্যা ১৪ (১৯১৩), পৃষ্ঠাঃ ১২৪৯-১২৬২। সেপ্টেম্বর মাসের ২৩ তারিখে আইনস্টাইন 'কংগ্রেস অব জার্মান ন্যাচারাল সায়েন্টিস্টস এন্ড ফিজিশিয়ানস'-এর ৮৫তম বার্ষিক সম্মেলনে বক্তৃতা দেন। এই পেপারটি তাঁর বক্তৃতার প্রকাশিত রূপ। এখানে আইনস্টাইন তাঁর অভিকর্ষজ তত্ত্ব ব্যাখ্যা করার পাশাপাশি গুনার নর্ডস্ট্রমের (Gunnar Nordstrom) স্কেলার থিওরি (scalar theory) নিয়েও আলোচনা করেন। গুনার নর্ডস্ট্রম ছিলেন আইনস্টাইনের তত্ত্বের ঘোরবিরোধী। আইনস্টাইন এই বলে তাঁর বক্তৃতা শেষ করেন যে, ভবিষ্যতে শুধুমাত্র সঠিক পরীক্ষার মাধ্যমেই জানা যাবে তাঁদের মধ্যে কার তত্ত্ব সঠিক।
- পেপারঃ ৪৩ "*Max Planck as Scientist*". *Die Naturwissenschaften*, সংখ্যা ১ (১৯১৩), পৃষ্ঠাঃ ১০৭৭-১০৭৯। এ প্রবন্ধে আইনস্টাইন জার্মান পদার্থবিদ ম্যাক্স প্ল্যাঙ্ক সম্পর্কে লেখেন। আইনস্টাইন ব্যক্তিগত ভাবে প্ল্যাঙ্কের গবেষণার ভক্ত ছিলেন। আইনস্টাইন মনে করেন প্ল্যাঙ্কের গবেষণা অত্যন্ত উঁচুমানের শিল্পও বটে।

১৯১৪

ইউরোপে প্রথম বিশ্বযুদ্ধ শুরু হচ্ছে। আইনস্টাইন বার্লিনে তাঁর কাজ শুরু করেছেন। পদার্থবিজ্ঞানের গবেষণা ছাড়াও যুদ্ধের বিরুদ্ধে তাঁর শক্ত অবস্থান ব্যক্ত করেছেন তিনি। সাধারণ মানুষ এখন বিজ্ঞান ছাড়া অন্যান্য বিষয়েও তাঁর মতামতের প্রতি আগ্রহী হয়ে উঠছেন। বিশেষ করে তাঁর যুদ্ধবিরোধী খোলামেলা কথাবার্তার কারণে অনেকেই তাঁকে পছন্দ করতে শুরু করেছেন, আবার সাথে সাথে অনেকেই তাঁর সজ্ঞা বিপজ্জনক মনে করে তাঁকে এড়িয়ে চলতে শুরু করেছেন।

আইনস্টাইনের আপেক্ষিকতার তত্ত্বের ব্যাপারে অনেক বিজ্ঞানীই দ্বিধাগ্রস্ত। কারণ আপেক্ষিক তত্ত্ব বোঝা দুরূহ, সেরকম কোন গাণিতিক সমীকরণও এখনো প্রতিষ্ঠিত হয়নি যা দিয়ে আপেক্ষিকতার তত্ত্ব বোঝা যাবে। তাছাড়া আপেক্ষিকতার তত্ত্ব পরীক্ষা করে দেখার কোন উপায়ও জানা নেই কারো। আইনস্টাইন নিরলস ভাবে গবেষণাপত্র রচনা করে, সভা সেমিনারে বক্তৃতা দিয়ে বুঝিয়ে চলেছেন তাঁর তত্ত্ব। এবছর সতেরোটি বৈজ্ঞানিক বক্তৃতা দেন আইনস্টাইন।

বার্লিনে আসার আগে থেকেই এলসার সাথে গোপনে যোগাযোগ রাখছিলেন আইনস্টাইন। এখন বার্লিনে আসার পর স্বাভাবিক ভাবেই সে যোগাযোগ বেড়ে গেছে। এলসার সাথে প্রায় নিয়মিতই দেখা করছেন আইনস্টাইন। আইনস্টাইন ও এলসার সম্পর্ক এখন অনেকটা ওপেন সিক্রেট। এলসার কাছে এলে আইনস্টাইন শান্তি পান। আইনস্টাইনকে বেশ বুঝতে পারেন এলসা। মিলেইভা এ ব্যাপারে আইনস্টাইনের সাথে সরাসরি কথা বলতে চান না আর। নিজেকে খুব অপমানিত মনে হচ্ছিলো তাঁর। মিলেইভা বুঝতে পারছেন আইনস্টাইনের সাথে তাঁর সম্পর্ক ভেতরে ভেতরে মরে গেছে। এরকম একটি মৃত-সম্পর্ককে বয়ে বেড়ানোর কোন মানে হয়না। হ্যানস স্কুলে যাচ্ছে এখন। হ্যানসের এই সেমিস্টারটা শেষ হলেই মিলেইভা আলাদা হয়ে যাবেন হ্যানস ও এডোয়ার্ডকে নিয়ে। কিন্তু তার আগেই একদিন আইনস্টাইনের সাথে ভীষণ কথাকাটাকাটি হলো মিলেইভার। আইনস্টাইন রাগ করে বাড়ি ছেড়ে চলে গেলেন তাঁর কাকার অ্যাপার্টমেন্টে - সেখানেই থাকেন এলসা। এলসাকে মিলেইভা সম্পর্কে বললেন আইনস্টাইন, আমার স্ত্রী হলো আমার এমন এক কর্মচারী যাকে ইচ্ছে করলেও আমি ছাটাই করতে পারছি না।

মিলেইভা তাঁর ছেলের নিয়ে চলে গেলেন ক্ল্যারা হ্যাবারের বাড়িতে। ক্ল্যারা হ্যাবার হলেন বার্লিন ইউনিভার্সিটিতে আইনস্টাইনের বস্ ফ্রিটজ হ্যাবারের স্ত্রী। মিলেইভার সাথে ক্ল্যারার বেশ ভাব হয়েছে বার্লিনে আসার পর। মিলেইভা ক্ল্যারাকে বলেন আইনস্টাইনের দুর্ব্যবহারের কথা। এদিকে আইনস্টাইন মিলেইভার কথা বোঝান ফ্রিটজ হ্যাবারকে। হ্যাবার দম্পতি চেষ্টা করছেন আইনস্টাইন ও মিলেইভার মধ্যে মিটমাট ঘটাতে। আইনস্টাইন অনেকগুলো শর্তের একটি লিস্ট তৈরি করলেন। শর্তগুলো মিলেইভার পক্ষে বেশ অপমানজনক। মিলেইভা প্রথমে শর্তগুলো মেনে নেবেন ভাবলেও পরে দেখলেন আসলেই তাঁদের পারস্পরিক ভালোবাসার মৃত্যু ঘটেছে। ভালোবাসাহীন নিরর্থক কাছে থাকার চেয়ে পাকাপাকিভাবে দূরে সরে যাওয়াই উত্তম।

জুলাই মাসের ২৪ তারিখ আইনস্টাইন ও মিলেইভার মধ্যে আলাদা হয়ে যাবার চুক্তি হলো। স্থির হলো স্ত্রী ও সন্তানদের ভরণপোষণ বাবদ আইনস্টাইন মিলেইভাকে বছরে ৫,৬০০ মার্ক দেবেন। ছেলেরা মিলেইভার কাছে থাকবে

জুরিখে। আইনস্টাইন মাঝে মাঝে ছেলেদের দেখতে যেতে পারবেন। জুরিখ থেকে মাইকেল বেসো এসে মিলেইভা ও ছেলেদের নিয়ে গেলেন।

কিছুদিন পরেই ইউরোপে প্রথম বিশ্বযুদ্ধ শুরু হয়ে গেলো। সার্বিয়ার এক তরুণ গ্যাভ্রিলো প্রিন্সিপের (Gavrilo Princip) হাতে ডিউক ফ্রান্সিস ফার্ডিন্যান্ড (Francis Ferdinand) নিহত হবার পর অস্ট্রিয়া ও জার্মানি দাবী করলো সার্বিয়ার সম্রাটসীদের দমন করতে হবে। কিন্তু সার্বিয়া ও সার্বিয়ার মিত্রদেশ রাশিয়া ও ফ্রান্স খুব একটা পান্ডা দিলো না অস্ট্রিয়া ও জার্মানিকে। অস্ট্রিয়া সার্বিয়ার সাথে যুদ্ধঘোষণা করলো। আর জার্মানি যুদ্ধঘোষণা করলো রাশিয়া ও ফ্রান্সের বিরুদ্ধে।

ইউরোপের অন্যান্য অংশেও যুদ্ধ ছড়িয়ে পড়তে লাগলো। সকল জার্মান নাগরিকের জন্য কোন না কোনভাবে যুদ্ধে অংশগ্রহণ বাধ্যতামূলক হয়ে গেলো। সুইজারল্যান্ডের নাগরিক হিসেবে আইনস্টাইনের জন্য যুদ্ধে অংশ নেয়া বাধ্যতামূলক ছিলো না। আইনস্টাইন এসময় প্রকাশ্যে যুদ্ধবিরোধী কার্যক্রমে অংশ নিতে লাগলেন। আইনস্টাইনের একজন পারিবারিক বন্ধু ও চিকিৎসক জর্জ নিকোলাই (Georg Nicolai) শান্তির পক্ষে একটি প্রচারপত্র তৈরি করলেন। আইনস্টাইন সে প্রচারপত্রে স্বাক্ষর করেছেন। আরো অনেকের মতো আইনস্টাইনও মনে করেন জার্মানির উচিত জাতিগত সত্তার চেয়েও ইউরোপিয়ান সত্তার প্রতি বেশি মনযোগ দেয়া। শান্তিবাদী গ্রুপগুলোর একটি গ্রুপ সংযুক্ত ইউরোপিয়ান রাষ্ট্র বা ইউনাইটেড স্টেটস অব ইউরোপ গড়ে তোলার পক্ষে। আইনস্টাইন সে গ্রুপে যোগ দিলেন। ১৯১৬ সালে এ গ্রুপের কাজকর্ম নিষিদ্ধ ঘোষিত হয়।

আইনস্টাইনের জেনারেল থিওরি অনুযায়ী অভিকর্ষজ ক্ষেত্রের টানে আলোক রশ্মিও বেঁকে যায়। এটা পরীক্ষা করে দেখার উপায় হলো সূর্যের পাশ দিয়ে অন্য নক্ষত্রের আলো যাবার সময় তা সূর্যের অভিকর্ষজ বলের প্রভাবে বেঁকে যায় কিনা পর্যবেক্ষণ করে দেখা। কিন্তু সূর্যালোকের উপস্থিতিতে অন্য নক্ষত্রের আলো দেখা সম্ভব নয়। শুধুমাত্র পূর্ণ সূর্যগ্রহণের সময় সূর্য যখন পুরোপুরি ঢেকে যায়, তখনই অন্য নক্ষত্রের আলো পর্যবেক্ষণ করা সম্ভব। এবছর পূর্ণ সূর্যগ্রহণ হবার কথা। তা পর্যবেক্ষণ করে আইনস্টাইনের নতুন অভিকর্ষজ তত্ত্ব পরীক্ষা করে দেখার জন্য জার্মানির একদল জ্যোতির্বিজ্ঞানী রাশিয়া যান। কিন্তু সূর্যগ্রহণের একদিন আগে প্রথম বিশ্বযুদ্ধ শুরু হয়ে যায়। জার্মান বিজ্ঞানীদের বন্দী করা হয় রাশিয়ায়। আইনস্টাইন খুব হতাশ হয়ে পড়েন জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের বন্দী হবার খবর পেয়ে। তাঁর তত্ত্ব সত্যি কিনা জানার আপাতত কোন উপায় থাকলো না।

প্রকাশনা

এবছর প্রকাশিত আইনস্টাইনের সাতটি উল্লেখযোগ্য প্রকাশনাঃ

- পেপারঃ ৪৪ *"On the Foundations of the Generalized Theory of Relativity and the Theory of Gravitation"*. Physikalische Zeitschrift, সংখ্যা ১৫ (১৯১৪), পৃষ্ঠাঃ ১৭৬-১৮০। এই পেপারে আইনস্টাইন তাঁর 'হোল থিওরি (hole theory)' ব্যাখ্যা করেন। স্থান-কালের স্থানাঙ্ক নির্ধারণ ও তাদের ধর্ম ব্যাখ্যা করার জন্য আইনস্টাইনের হোল থিওরির দরকার হয়। আইনস্টাইনের ক্ষেত্রতত্ত্ব বা ফিল্ড থিওরি অনুসারে দেখা যায় বিশেষ অবস্থায় অভিকর্ষজ ক্ষেত্রের টানে স্থান-কাল বেঁকে গিয়ে অনেকটা গর্তের আকার ধারণ করে।
- পেপারঃ ৪৫ *"On the Theory of Gravitation"*. Naturforschende Gesellschaft in Zurich. Vierteljahrsschrift, Sitzungsberichte, সংখ্যা ৫৯ (১৯১৪), দ্বিতীয় খন্ড, পৃষ্ঠাঃ ৪-৬। বার্লিন ইউনিভার্সিটিতে যোগ দেয়ার কিছুদিন আগে ফেব্রুয়ারি মাসের নয় তারিখে জুরিখের 'সোসাইটি অব ন্যাচারাল সায়েন্টিস্টস' আইনস্টাইনকে বিদায় সম্বর্ধনা দেয়। সে অনুষ্ঠানে আইনস্টাইন যে বৈজ্ঞানিক বক্তৃতা দিয়েছিলেন তা এ পেপার আকারে প্রকাশিত হয়। আইনস্টাইন এখানে তাঁর অভিকর্ষজ তত্ত্ব ব্যাখ্যা করেন।
- পেপারঃ ৪৬ *"On the Relativity Problem"*. Scientia, সংখ্যা ১৫ (১৯১৪), পৃষ্ঠাঃ ৩৩৭-৩৪৮। এ পেপারে আইনস্টাইন পৃথিবীর গতি সম্পর্কিত এ পর্যন্ত ব্যর্থ-গবেষণাগুলোর একটি সাধারণ আলোচনা করেন।
- পেপারঃ ৪৭ *"The Formal Foundation of the General Theory of Relativity"*. Koniglich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin), Sitzungsberichte, (১৯১৪), পৃষ্ঠাঃ ১০৩০-১০৮৫। আইনস্টাইন এই রিভিউ পেপারে আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্বের একটি ধারাবাহিক গাণিতিক পর্যালোচনা করেন। ভ্যারিয়েশনাল প্রিন্সিপাল (variational principle) ব্যবহার করে আইনস্টাইন তাঁর অভিকর্ষজ ক্ষেত্র-সমীকরণের গাণিতিক রূপ প্রতিষ্ঠা করেন।
- পেপারঃ ৪৮ *"Covariance Properties in the Field Equations of the Theory of Gravitation Based on the Generalized Theory of Relativity"*. (সহ-লেখকঃ মার্সেল গ্রোসম্যান)। Zeitschrift fur Mathematik und Physik,

সংখ্যা ৬৩ (১৯১৪), পৃষ্ঠাঃ ২১৫-২২৫। ৪৭নম্বর পেপারে উপস্থাপিত সমীকরণগুলোর গাণিতিক ভিত্তি আরো শক্ত করার লক্ষ্যে মার্সেল গ্লেসম্যানের সাথে এ পেপারটি প্রকাশ করেন আইনস্টাইন।

- পেপারঃ ৪৯ *"Inaugural Lecture: Principles of Theoretical Physics"*. Koniglich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte, (১৯১৪), পৃষ্ঠাঃ ৭৩২-৭৪২। প্রুসিয়ান একাডেমি অব সায়েন্সের ফেলো নির্বাচিত হবার পর একাডেমিতে তিনি যে স্বাগতভাষণটি দেন তা এ পেপার আকারে প্রকাশিত হয়। আইনস্টাইন একাডেমিকে ধন্যবাদ জানানোর পাশাপাশি একাডেমিতে যোগ দিতে পেরে তাঁর আনন্দের কথা ব্যক্ত করেন। একজন তত্ত্বীয় পদার্থবিজ্ঞানী কীভাবে কাজ করেন তিনি তা নিজের আপেক্ষিকতার তত্ত্ব প্রতিষ্ঠার প্রক্রিয়া বর্ণনার মাধ্যমে জানিয়ে দেন।
- পেপারঃ ৫০ *"Contributions to Quantum Theory"*. Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen, সংখ্যা ১৬ (১৯১৪), পৃষ্ঠাঃ ৮২০-৮২৮। এ পেপারে আইনস্টাইন শুধুমাত্র থার্মোডায়নামিক্স ব্যবহার করে প্ল্যাঙ্কের বিকিরণ সূত্র ও নার্নস্টের থার্মোডায়নামিক্সের তৃতীয় সূত্র প্রতিষ্ঠার চেষ্টা করেন।
- পেপারঃ ৫১ *"Manifesto to the Europeans"*, অক্টোবর ১৯১৪। জার্মান মিলিটারিরা ইউরোপে সামরিক আক্রমণ করে প্রথম বিশ্বযুদ্ধের সূচনা করে। জার্মানির ৯৩জন শিল্পী ও বুদ্ধিজীবী জার্মান মিলিটারির এ কার্যক্রম সমর্থন করে যুদ্ধের পক্ষে একটি বিবৃতি দেয়। আইনস্টাইন এ বিবৃতির বিপক্ষে তাঁর অবস্থান ব্যক্ত করেন। মেডিসিন ও ফিজিওলজির অধ্যাপক, চিকিৎসক ও শান্তিবাদী জর্জ নিকোলাই (Georg Nicolai) যুদ্ধের বিরুদ্ধে তাঁদের অবস্থান ব্যক্ত করে বিবৃতি রচনা করেন। বিবৃতিতে স্বাক্ষর করেন আইনস্টাইন, নিকোলাই, ফরেস্টার ও অটো বুয়েক (Otto Buek)। এ বিবৃতিটি বেশ প্রচার পায়। কিন্তু এটি আনুষ্ঠানিকভাবে প্রকাশিত হয় ১৯১৭ সালে প্রফেসর নিকোলাইয়ের 'দি বায়োলজি অব ওয়ার (The Biology of War)' বইয়ের ভূমিকা হিসেবে। উগ্র জার্মান জাতীয়তাবাদীরা প্রফেসর নিকোলাইকে একজন দেশদ্রোহী ঘোষণা করে। ১৯২০ সাল থেকে প্রফেসর নিকোলাইকে আর কোন ক্লাস নিতে দেয়া হয়নি।

১৯১৫

যুদ্ধের কারণে ইউরোপ স্থবির হয়ে পড়ছে। আইনস্টাইন আপেক্ষিকতার তত্ত্বের ওপর কাজ করে চলেছেন নিরলস ভাবে। আপেক্ষিক তত্ত্বের ওপর প্রথম গবেষণাপত্র প্রকাশ করার পর দশটি বছর চলে গেছে। আইনস্টাইন এখনো পুরোপুরি সম্ভ্রষ্ট নন তাঁর তত্ত্বের ব্যাপারে। বছরের শেষের দিকে তিনি তাঁর জেনারেল রিলেটিভিটি নিয়ে একটি সিদ্ধান্তে পৌঁছাতে পেরেছেন। এবছর প্রুসিয়ান একাডেমি অব সায়েন্সে চারটি লেকচার দিয়েছেন আইনস্টাইন রিলেটিভিটি বিষয়ে।

গবেষণার সাথে সাথে এলসার সাথে তাঁর প্রেমও চলছে। এখন আর তেমন কোন রাখটাক নেই এ ব্যাপারে। মাঝে মাঝে পিতৃত্ব জেগে ওঠলে বা পিতা হিসেবে নিজের অবস্থান জানিয়ে দেয়ার ইচ্ছে হলে তিনি ছেলেদের চিঠি লিখে ডেকে পাঠান নিজের কাছে। ছেলেরা মাঝে মাঝে এসে দেখা করে যায়। কিন্তু ইদানিং বড় ছেলে এগারো বছরের হ্যান্স অ্যালবার্ট তার বাবা আইনস্টাইনকে আর সহ্য করতে পারছে না। গ্রীষ্মে আইনস্টাইন ছেলেদের জুরিখে গিয়ে দেখে আসার পরিকল্পনা করলে ছেলেরা জুরিখ থেকে চলে যায় সার্বিয়া। আইনস্টাইন তা জানার পরে এলসা ও তাঁর মেয়েদের নিয়ে বালটিক সাগরে ছুটি কাটাতে চলে যান।

যুদ্ধ সম্পর্কে আইনস্টাইনের আপত্তিকর মনোভাব এবার তিনি সরাসরি প্রবন্ধ লিখে জানিয়ে দেন। এবছর তাঁর যুদ্ধবিরোধী প্রবন্ধ প্রকাশিত হয়। রাশিয়ার বিরুদ্ধে জিতে গিয়ে জার্মানি যেরকম সামরিক আত্মফালন শুরু করেছে আইনস্টাইন বুঝতে পারছেন সেখান থেকে আরো বড় যুদ্ধবাদী মনোভাবের জন্ম হবে জার্মানিতে।

রিলেটিভিটি তত্ত্বের ওপর সমানে লিখছেন ও বক্তৃতা দিচ্ছেন আইনস্টাইন। গ্রহগুলোর গতিপ্রকৃতি বিষয়ে প্রচলিত কেপলার-নিউটন তত্ত্বের স্থলে এখন আইনস্টাইনের তত্ত্ব অনেক বেশি গ্রহণযোগ্য বলে স্বীকার করছেন অনেকে। কেপলার-নিউটন তত্ত্ব মতে স্পেসের কোন পরিবর্তন ঘটেনা। কিন্তু আইনস্টাইনের তত্ত্ব মতে স্পেসও আপেক্ষিক। গ্রহগুলো উপবৃত্তাকার পথে ঘোরার সময় তার গতির যে পরিবর্তন ঘটে কেপলার-নিউটনের তত্ত্বের মাধ্যমে তা সঠিকভাবে ব্যাখ্যা করা যাচ্ছিলো না। কিন্তু আইনস্টাইনের তত্ত্বের মাধ্যমে তা পরিষ্কারভাবে ব্যাখ্যা

করা গেলো। রাইম্যানের (Riemann) নন-ইউক্লিডিয়ান জ্যামিতি ও উচ্চমাত্রার নন-লিনিয়ার সমীকরণ ব্যবহার করে আইনস্টাইন সূর্যের চারপাশে আলোর বেঁকে যাওয়ার ঘটনার বৈজ্ঞানিক যুক্তি খুঁজে পেলেন।

আইনস্টাইন তাঁর আপেক্ষিকতার তত্ত্ব প্রায় গুছিয়ে এনেছেন এবছর। কিন্তু প্রথম বিশ্বযুদ্ধ ছড়িয়ে পড়ছে বেশ দ্রুত। আইনস্টাইনের বস্ ও রসায়নবিদ বন্ধু ফ্রিটজ্ হ্যাবার জার্মানির রাসায়নিক যুদ্ধাস্ত্রের পরিচালক নিযুক্ত হয়েছেন। তিনি বিষাক্ত গ্যাস তৈরি করতে শুরু করেছেন যুদ্ধে ব্যবহার করার জন্য। আইনস্টাইনের আরেকবন্ধু ওয়ালথার নার্নস্টও জড়িয়ে পড়েছেন যুদ্ধের রাসায়নিক অস্ত্র প্রকল্পে। নার্নস্টের দুই ছেলেই মারা গেছে এ যুদ্ধে। হ্যাবার ও নার্নস্ট উভয়েই রসায়নে নোবেল পুরস্কার পান, ফ্রিটজ্ হ্যাবার ১৯১৮ সালে ও ওয়ালথার নার্নস্ট ১৯২০ সালে।

প্রকাশনা

এবছর প্রকাশিত আইনস্টাইনের সাতটি উল্লেখযোগ্য প্রকাশনাঃ

- পেপারঃ ৫২ "*Experimental Proof of Ampere's Molecular Currents*", [সহ-লেখকঃ ওয়াল্ডার ডি হাস্ (Wander J. de Haas)]। Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen, সংখ্যা ১৭ (১৯১৫), পৃষ্ঠাঃ ১৫২-১৭০। অ্যাম্পিয়ারের মতবাদ অনুসারে ইলেক্ট্রিক চার্জগুলো আণুবীক্ষণিক বৃত্তাকারে অনবরত ঘুরতে থাকে, আর তাদের এই ঘূর্ণনের ফলে চুম্বকত্বের সৃষ্টি হয়। এ ব্যাপারে লরেঞ্জের তত্ত্ব হলো ঘূর্ণায়মান কণাগুলো আসলে ইলেকট্রন। আইনস্টাইন ও ওয়াল্ডার ডি হাস্ ভাবলেন বিষয়টি পরীক্ষা করে দেখা দরকার। এ পেপারে তাঁরা একটি পরীক্ষণ পদ্ধতির প্রস্তাব করেছেন যার মাধ্যমে বোঝা যাবে ঘূর্ণায়মান কণাগুলো ইলেকট্রন কিনা।
- পেপারঃ ৫৩ "*Experimental Proof of the Existence of Ampere's Molecular Currents*"। (সহলেখকঃ ওয়াল্ডার ডি হাস্)। Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, সংখ্যা ১৮ (১৯১৫-১৬)। আইনস্টাইন ওয়াল্ডার ডি হাসের সাথে অ্যাম্পিয়ারের মলিকিউলার কারেন্টের ওপর কিছু পরীক্ষামূলক গবেষণা করেছেন। তাঁদের গবেষণার ফলাফল প্রকাশ করেন তিনটি গবেষণাপত্রে। আইনস্টাইন ও ডি হাসের এই গবেষণা

পদার্থবিজ্ঞানে ‘আইনস্টাইন-ডি হাস্ ইফেক্ট’ নামে পরিচিত। ডাচ পদার্থবিজ্ঞানী এইচ এ লরেঞ্জ আইনস্টাইনের ৫২ নম্বর প্রবন্ধে কিছু ভুল দেখিয়ে দেবার পর আইনস্টাইন ও ডি হাস্ বেশ দ্রুতই পেপারটির একটি সংশোধনী প্রকাশ করেন।

- পেপারঃ ৫৪ *"My Opinion on the War"*. Das Land Goethes (১৯১৫-১৯১৬)। Stuttgart and Berlin: Deutsche Verlags-Anstalt, (১৯১৬)। প্রথম বিশ্বযুদ্ধ চলাকালীন জার্মান জাতিকে জার্মান সংস্কৃতির পক্ষে একযোগে কাজ করার আহ্বান জানিয়ে একটি স্বদেশপ্রেম বিষয়ক সংকলন প্রকাশের উদ্যোগ নেয়া হয়। আইনস্টাইনকে সেখানে প্রকাশের জন্য একটি লেখা দিতে অনুরোধ করা হয়। আইনস্টাইন এ প্রবন্ধটি লেখেন। এ লেখায় আইনস্টাইন বলেছেন, “পুরুষের জন্মগত উগ্রতাই যে কোন যুদ্ধের মূল কারণ”। আইনস্টাইন পরিষ্কার ভাষায় জানিয়ে দেন যে তিনি কোন অবস্থাতেই যুদ্ধের পক্ষপাতী নন।
- পেপারঃ ৫৫ *"On the General Theory of Relativity"*. Koniglich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte (১৯১৫), পৃষ্ঠাঃ ৭৭৮-৭৮৬। জেনারেল রিলেটিভিটি বিষয়ে এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ পেপার। গ্র্যাভিটেশনের সঠিক ফিল্ড ইকোয়েশান খুঁজে বের করতে তিনবছর সময় লেগেছে তাঁর। আইনস্টাইন এ পেপারের উপসংহারে মন্তব্য করেছেন, “যাঁরা সঠিকভাবে এ থিওরি বুঝতে পারবেন, এ থিওরির জাদু তাঁদের অবশ্যই মুগ্ধ করবে।”
- পেপারঃ ৫৬ *"Explanation of the Perihelion Motion of Mercury from the General Theory of Relativity"*. Koniglich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte (১৯১৫)। পৃষ্ঠাঃ ৮৩১-৮৩৯। সূর্যের সাথে বুধগ্রহের সবচেয়ে নিকটবর্তী অবস্থানের হিসেবকে উদাহরণ হিসেবে ধরে এ পেপারে আইনস্টাইন তাঁর জেনারেল রিলেটিভিটির জ্যোতির্বিজ্ঞানিক প্রমাণ দেন। গ্রহগুলো যখন সূর্যের চারপাশে নিজস্ব উপবৃত্তাকার অক্ষপথে ঘুরতে থাকে, তখন অক্ষপথের যে বিন্দু থেকে সূর্যের দূরত্ব সবচেয়ে কম, সে বিন্দুকে ওই গ্রহের পেরিহিলিয়ান (perihelion) পয়েন্ট বলা হয়। জ্যোতির্বিজ্ঞানের অনেকদিনের পুরনো একটি সমস্যার সমাধান হয়ে যায় আইনস্টাইনের

এ পেপার প্রকাশিত হবার পর। তাছাড়া তাঁর রিলেটিভিটির সাধারণ তত্ত্বেরও একটি প্রধান ভিত্তি এই পেপার।

- পেপারঃ ৫৭ "*The Field Equations of Gravitation*". Koniglich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte (১৯১৫), পৃষ্ঠাঃ ৮৪৪-৮৪৭। আগের কিছু সিদ্ধান্ত ভুল প্রমাণিত হওয়ায় সেগুলো বাদ দিয়ে নতুন করে অভিকর্ষজ ক্ষেত্রতত্ত্বের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করেন আইনস্টাইন। ৫৫, ৫৬ ও ৫৭ - এই তিনটি পেপারে আইনস্টাইন তাঁর নতুন অভিকর্ষজ ক্ষেত্রতত্ত্ব ব্যাখ্যা করেন এবং আপেক্ষিকতার তত্ত্বের গাণিতিক ভিত্তি আরো মজবুত করে দেন। এই তিনটি পেপারই প্রকাশিত হয়েছে এবছর নভেম্বর মাসে। আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্বে স্থানকাল জ্যামিতিক ভাবে সমতল, কিন্তু আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্বে অভিকর্ষজ বলের প্রভাবে স্থানকাল বেঁকে যায়।
- পেপারঃ ৫৮ "*Theoretical Atomism*". Kultur der Gegenwart, সম্পাদনাঃ পল হাইনবার্গ (Paul Hinneberg), সংখ্যা ১। Physik, ৩য় পর্ব, ৩য় খন্ড, Leipzig: B. G. Teubner, (১৯১৫)। এ পেপারে আইনস্টাইন লিখেছেন যে বিজ্ঞানের তত্ত্ব যতবেশি সহজ ও বোধগম্য হতে থাকবে - ততোই দেখা যাবে তত্ত্বের সংখ্যা কমতে থাকবে এবং সামান্য কয়েকটি তত্ত্ব দিয়েই বিজ্ঞানের সবকিছু ব্যাখ্যা করা সম্ভব হবে। উদাহরণ হিসেবে তিনি দেখান কীভাবে শুধুমাত্র গ্যাসের গতিতত্ত্ব দিয়ে সান্দ্রতা (viscosity), তাপ পরিবাহিতা (conduction), ডিফিউশান (diffusion) ইত্যাদি ব্যাখ্যা করা যায়।

১৯১৬

আইনস্টাইন জার্মান ফিজিক্যাল সোসাইটির চেয়ারম্যান নির্বাচিত হয়েছেন। ১৯১৮ সাল পর্যন্ত তিনি এ পদে ছিলেন। তাঁর অনেকদিনের গবেষণার ফসল আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্ব প্রকাশিত হয় এবছর। এখন থেকে ১৯০৫ সালে প্রকাশিত তাঁর আপেক্ষিকতার তত্ত্ব স্পেশাল রিলেটিভিটি বা আপেক্ষিকতার বিশেষ তত্ত্ব, আর ১৯১৫ সালের তত্ত্ব - যেখানে অভিকর্ষজ ক্ষেত্র অন্তর্ভুক্ত হয়েছে - তা

জেনারেল রিলেটিভিটি বা আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্ব হিসেবে চিহ্নিত হয়। জেনারেল থিওরিতে আইনস্টাইন পদার্থবিদ্যার সমস্ত নিয়মকে গাণিতিক সমীকরণের মাধ্যমে ব্যাখ্যার প্রস্তাব করেন। এবছর কোয়ান্টাম তত্ত্বের ওপরও তিনটি গবেষণাপত্র প্রকাশ করেন আইনস্টাইন।

প্রথম বিশ্বযুদ্ধ ছড়িয়ে পড়েছে আরো কয়েকটি দেশে। ইতোমধ্যেই দশ লক্ষেরও বেশি মানুষ মারা গেছেন। ইতালি জার্মানির বিরুদ্ধে যুদ্ধ ঘোষণা করেছে, আর জার্মানি আক্রমণ করে বসেছে পর্তুগালকে। এসবের মধ্যেও আইনস্টাইন তাঁর যুদ্ধবিরোধী অবস্থানে অটল। জার্মানিতে খাদ্যসামগ্রী পাওয়া দুরূহ হয়ে পড়েছে। সরকার খাদ্যে রেশন ব্যবস্থা চালু করেছে। আইনস্টাইন নিজের যুদ্ধবিরোধী অবস্থান সত্ত্বেও জার্মানির রাসায়নিক যুদ্ধাস্ত্র প্রকল্পের কর্তাব্যক্তি ফ্রিটজ হ্যাবার ও ওয়ালথার নার্নস্টের সাথে বন্ধুত্বপূর্ণ সম্পর্ক বজায় রেখেছেন।

মিলেইভা তাঁর দুইছেলেকে নিয়ে সুইজারল্যান্ডে আছেন। সুইজারল্যান্ড নিরপেক্ষ দেশ। যুদ্ধের ভয় নেই সেখানে। আইনস্টাইন ছেলেদের ব্যাপারে একপ্রকার নিশ্চিন্ত আছেন। আইনস্টাইন জুরিখে এসে ছেলেদের সাথে কিছুটা সময় কাটালেন। পরে সুযোগ বুঝে মিলেভার কাছে ডিভোর্স চাইলেন। মিলেইভা আলাদা হয়ে যাবার পর মানসিকভাবে আরো দুর্বল ও খিটখিটে মেজাজের হয়ে গেছেন। ডিভোর্সের কথা শুনে আইনস্টাইনের সাথে খুব ঝগড়া করলেন মিলেইভা। ডিভোর্স তিনি কিছুতেই দেবেন না। আইনস্টাইনকে হুমকি দিলেন, ডিভোর্সের কথা বললে ছেলেদের কাছে আর আসতে দেবেন না।

আইনস্টাইন মেজাজ খারাপ করে ফিরে গেলেন বার্লিনে। আইনস্টাইন যাবার পর মিলেইভা সাংঘাতিক অসুস্থ হয়ে পড়লেন। হাসপাতালে ভর্তি হতে হলো তাঁকে। মিলেইভার বয়স মাত্র একচল্লিশ। কিন্তু তাঁর শরীর এখনই ভেঙে পড়তে শুরু করেছে। মাইকেল বেসো ছেলেদের নিয়ে গেলেন নিজের কাছে। বেসোর স্ত্রী আনা মিলেইভার প্রতি খুবই সহমর্মী। আইনস্টাইনকে তিনি পছন্দ করেন না। তাঁর বোন মেরির সাথে অনেকদিন প্রেম করার পর সম্পর্ক নষ্ট করেছেন আইনস্টাইন। আনা তা কিছুতেই ভুলতে পারছেন না। এখন চোখের সামনেই দেখছেন মিলেইভার কষ্ট।

আইনস্টাইন মিলেইভার অসুখের কথা বিশ্বাস করলেন না। তিনি ভাবলেন ডিভোর্সের কথা বলাতে মিলেইভা অসুস্থ হবার ভান করছে। আইনস্টাইনের মা পলিনও বিশ্বাস করেন না মিলেইভাকে। এলসাকে তিনি বললেন, সে তো নিজের সুবিধা অনুযায়ী অসুস্থ হয়। কিন্তু মাইকেল বেসো আইনস্টাইনকে লিখলেন যে মিলেইভা সত্যিই অসুস্থ।

এদিকে আইনস্টাইনের ছোটছেলে এডোয়ার্ডের শরীরও ভালো নেই। তার মানসিক বিকাশও ঠিকমত হচ্ছেনা। বয়সের তুলনায় সে অত্যন্ত মেধাবী। তিনবছর

বয়সেই সে সংবাদপত্র পড়তে শুরু করেছে। দেখা যাচ্ছে সে একবার যা পড়ে তা ছবছ মনে রাখতে পারে। ফটোগ্রাফিক মেমোরি এডোয়ার্ডের। পাঁচ বছর বয়স থেকেই সে পিয়ানো শিখতে শুরু করেছে। একবারের বেশি দুবার দেখিয়ে দিতে হয়না তাকে। ছেলের এরকম অস্বাভাবিক মানসিক বৃদ্ধিতে আইনস্টাইন ও মিলেইভা উভয়েই চিন্তিত। এখন এডয়ার্ড অসুস্থ। তাকেও শিশু হাসপাতালে ভর্তি করা হয়েছে। কিন্তু আইনস্টাইন তাদের কাউকেই দেখতে গেলেন না।

প্রকাশনা

এবছর প্রকাশিত আইনস্টাইনের উল্লেখযোগ্য সাতটি প্রকাশনাঃ

- পেপারঃ ৫৯ "A New Formal Interpretation of Maxwell's Field Equations of Electrodynamics". Koniglich Preussische Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte (১৯১৬), পৃষ্ঠাঃ ১৮৪-১৮৮। এ পেপারে আইনস্টাইন ম্যাক্সওয়েলের তড়িৎচুম্বকীয় সমীকরণগুলোর ওপর ক্ষেত্রতত্ত্বের সমীকরণ প্রয়োগ করেন।
- পেপারঃ ৬০ "The Foundations of the General Theory of Relativity". Annalen der Physik, সংখ্যা ৪৯ (১৯১৬), পৃষ্ঠাঃ ৭৬৯-৮২২। এই পেপারটি আইনস্টাইনের জেনারেল থিওরি অব রিলেটিভিটির প্রথম পূর্ণাঙ্গ পেপার। জেনারেল রিলেটিভিটির ওপর ১৯১৫ সালে প্রকাশিত তিনটি ধারাবাহিক গবেষণাপত্রের পর এ পেপারে আইনস্টাইন জেনারেল রিলেটিভিটির চূড়ান্তরূপ প্রকাশ করেন। যে টেনসর এনালাইসিসের মাধ্যমে জেনারেল রিলেটিভিটিতে অভিকর্ষজ ক্ষেত্রসমীকরণগুলোকে নন-ইউক্লিডিয়ান স্পেসটাইমে প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে তার বিস্তারিত বিবরণ দেয়া হয়েছে এ গবেষণাপত্রে। অভিকর্ষজ ক্ষেত্রের টানে আলোক রশ্মির বেঁকে যাওয়ার ঘটনা ব্যাখ্যা করতে পারে জেনারেল রিলেটিভিটি। নিউটনের ক্ল্যাসিক্যাল থিওরি এরকম ঘটনার ব্যাখ্যা দিতে পারেনা। এখানেই জেনারেল রিলেটিভিটির শ্রেষ্ঠত্ব। এতদিন যে বিশ্বব্রহ্মাণ্ডকে দেখা হতো নিউটনের ক্ল্যাসিক্যাল তত্ত্বের মাধ্যমে, এখন থেকে তা দেখা হবে আইনস্টাইনের জেনারেল রিলেটিভিটির মাধ্যমে। আইনস্টাইন এ পেপারের একটি সংযোজনী লিখেছিলেন, কিন্তু তা কখনোই প্রকাশিত হয়নি।
- পেপারঃ ৬১ "Approximative Integration of the Field Equations of Gravitation". Koniglich Preussische

Akademie der Wissenschaften (Berlin). Sitzungsberichte (১৯১৬), পৃষ্ঠাঃ ৬৮৮-৬৯৬। এ পেপারে আইনস্টাইন অভিকর্ষজ ক্ষেত্রের সমীকরণগুলোর কিছু গাণিতিক ভিত্তি ব্যাখ্যা করেন।

- পেপারঃ ৬২ "*Emission and Absorption of Radiation in Quantum Theory*". Deutsche Physikalische Gesellschaft. Verhandlungen, সংখ্যা ১৯ (১৯১৬), পৃষ্ঠাঃ ৩১৮-৩২৩। শক্তির বিকিরণের ক্ষেত্রে শক্তিগুচ্ছ বা কোয়ান্টার নির্গমন ও শোষণ প্রক্রিয়ার কোয়ান্টাম তত্ত্ব ব্যাখ্যা করা হয়েছে এ পেপারে।
- পেপারঃ ৬৩ "*On the Quantum Theory of Radiation*". Physikalische Gesellschaft Zurich. Mitteilungen, সংখ্যা ১৮ (১৯১৬), পৃষ্ঠাঃ ৪৭-৬২। কোয়ান্টাম তত্ত্বের মাধ্যমে আলোর কণা ফোটনের মৌলিক ধর্ম ও কাজের ব্যাখ্যা করা হয়েছে এ গবেষণাপত্রে। পরের বছর পেপারটি আবার প্রকাশিত হয় (পেপার ৬৮)।
- পেপারঃ ৬৪ "*Elementary Theory of Water Waves and of Flight*". Die Naturwissenschaften, সংখ্যা ৪ (১৯১৬), পৃষ্ঠাঃ ৫০৯-৫১০। জার্মান ফিজিক্যাল সোসাইটির এক বৈজ্ঞানিক সমাবেশে আইনস্টাইন এ লেকচারটি দেন। আইনস্টাইন ধারণা দেন যে গতিশীল কোন তরল বা বায়বীয় পদার্থে কোন বস্তু রাখলে সেটি একটি উর্ধ্বমুখী বল অনুভব করবে যা বস্তুটির ওড়ার মত অবস্থা তৈরি করতে পারে, অর্থাৎ বস্তুটি উড়তে পারবে। পরের বছর বার্লিনের এক এয়ারক্রাফট ফার্ম আইনস্টাইনের ডিজাইনটি পরীক্ষা করে দেখে। ডিজাইনটি উড়তে ব্যর্থ হয়। সেই টেস্ট ফ্লাইটের পাইলট ছিলেন পল এরহার্ড (Paul Ehrhardt)। আইনস্টাইন মৃত্যুর কয়েকমাস আগে পল এরহার্ডের কাছে স্বীকার করেছেন, “আমার সে সময়ের ভুলগুলোর জন্য আমার এখনো লজ্জা হয়।”
- পেপারঃ ৬৫ "*Ernst Mach*". Physikalische Zeitschrift, সংখ্যা ১৭ (১৯১৬), পৃষ্ঠাঃ ১০১-১০৪। দার্শনিক আর্নস্ট মাখের মৃত্যুর পর একটি দীর্ঘ শোকবার্তা লেখেন আইনস্টাইন। আর্নস্ট মাখের কাছ থেকে গবেষণার অনুপ্রেরণা পেয়েছেন আইনস্টাইন। আইনস্টাইন বলেন, “মাখের দার্শনিক গবেষণার লক্ষ্য ছিলো এমন একটি দৃষ্টিভঙ্গি খুঁজে বের করা, যেখান থেকে বিজ্ঞানের অনেকগুলো শাখায় একসাথে

দৃষ্টি দেয়া যায়”।