প্রিজমের মধ্য দিয়ে আলোর বিচ্ছুরণ (dispersion) সংক্রান্ত নানা পরীক্ষা-নিরীক্ষাও করেন। তিনি প্লেগের পুরো সময়টা মানে আঠার মাস ধরে গ্রামে বসে গণিত, বলবিদ্যা, জ্যোতির্বিদ্যা নিয়ে তাত্ত্বিক গবেষণা চালান আর আলো নিয়ে নানা ধরনের মজার মজার পরীক্ষা-নিরীক্ষা করেন। এ সময়টি নিউটনের জন্য এতই গুরুত্বপূর্ণ ছিল যে অনেকেই মনে করেন যে প্লেগের কারণে বিশ্ববিদ্যালয় ছুটি না হয়ে গেলে নিউটন এতকিছু নিয়ে নিবিষ্ট মনে ভাবনা-চিন্তার সময় পেতেন না, আর পৃথিবীবাসী বঞ্চিত হতো তার যাদুকরী কেরামতি থেকে।

প্লেগের প্রকোপ কমে এলে ১৮৬৭ সালে বিশ্ববিদ্যালয় খুললে নিউটন আবার কেম্ব্রিজে ফিরে এলেন পড়াশোনা করতে। মাস্টার্স পাস করে স্নাতকোত্তর বৃত্তিও পেলেন। গবেষণাকালেই তিনি গণিত প্রতিভা তৎকালীন লুকাসিয়ান অধ্যাপক (Lucasian Professor) আইজ্যাক ব্যারোর দৃষ্টি আকর্ষণ করতে সক্ষম হন। তিনিই জন কলিন্স সহ অন্যান্য গাণিতিকদের কাছে নিউটন রচিত দ্য অ্যানালিসিস (De Analysis) পুস্তকটিকে সবার কাছে তুলে ধরেন।

দু'বছর ধরে গবেষণার পর, আইজ্যাক ব্যারো অবসর নিলে ১৮৬৯ সালে নিউটন নিযুক্ত হলেন কেম্ব্রিজে পদার্থবিদ্যার লুকাসিয়ান অধ্যাপক পদে, মাত্র সাতাশ বছর বয়সে। কেম্ব্রিজে এই পদটির অস্তিত্ব এখনও আছে এবং অনেক গুরুত্বপূর্ণ ব্যক্তি এ পদে অধিষ্ঠিত হয়েছিলেন যার মধ্যে পিএএম ডিরাকও ছিলেন। বর্তমানে এ পদে অধিষ্ঠিত আছেন খ্যাতনামা তাত্ত্বিক জ্যোতিপদার্থবিদ স্টিফেন হকিং।

১৬৮৭ সালে 'প্রিন্সিপিয়া' গ্রন্থের মাধ্যমে নিউটন প্রথমবারের মতো মহাকর্ষ তত্ত্ব জনসমক্ষে প্রকাশ করলেন। খুবই অবাক ব্যাপার যে নিউটন প্রায় বিশ বছর ধরে তাঁর এ আবিষ্কারের কাহিনী জনসমাজ থেকে তো বটেই এমনকি, তার জ্ঞানী-গুণী বন্ধু মহল থেকেও গোপন রেখেছিলেন। কেন যে রাখলেন তা রহস্যই বটে। শেষপর্যন্ত বোধহয় গোপনই রাখতেন, যদি না ১৬৮৪ সালে তার বন্ধু হ্যালির (হ্যালির ধুমকেতু খ্যাত) সাথে গ্রহ নক্ষত্রের চলাচল নিয়ে আলোচনায় লিপ্ত না হতেন। সে সময় গ্রহদের অনিয়ত গতি-প্রকৃতি জ্যোতির্বিদদের কাছে বড় তাত্ত্বিক সমস্যা হিসেবে চিহ্নিত হয়েছিল; বিশেষ করে তাদের জন্য একটি বড় চ্যালেঞ্জ ছিল কেন কেপলারের সূত্রানুযায়ী গ্রহরা চলাচল করছে, এবং এর একটি যুক্তিযুক্ত গাণিতিক ব্যাখ্যা খুঁজে বের করা। কথায় কথায় নিউটন তার বন্ধুকে বললেন যে তিনি দু'দশক আগেই এ রহস্যের সমাধান করেছেন। তখনই হ্যালি তার কাছ থেকে প্রথমবারের মতো মহাকর্ষ তত্ত্বের কথা শোনেন। আসলে সৌরজগতের কেন্দ্রে অবস্থিত সূর্যের চারদিকে গ্রহদের পরিভ্রমণের তিনটি নিয়ম পর্যবেক্ষণ লব্ধ উপাত্ত বিশ্লেষণ করে আবিষ্কার করেছিলেন জন কেপলার। তাঁর আবিষ্কৃত প্রথম সূত্রানুযায়ী প্রতিটি গ্রহ সূর্যের চারদিকে একটি উপবৃত্তাকার কক্ষপথে (elliptical orbit) পরিক্রমণ করে। উপবৃত্তটির একটি ফোকাস বিন্দুতে সূর্যের অবস্থান। আর দ্বিতীয় সূত্র বলছে, সূর্য থেকে কোনও গ্রহ পর্যন্ত একটি সরল রেখা কল্পনা করা হয়, তাহলে গ্রহটি চলাকালে কল্পিত রেখাটি সমান সময়ে সমান ক্ষেত্র রচনা করবে। আর তৃতীয় সূত্র মতে, প্রতিটি গ্রহের প্রদক্ষিণের কালপর্বের বর্গ উপবৃত্তটির প্রধান অক্ষের ঘনফলের সমানুপাতিক। কেপলারের এই তিনটি অভিজ্ঞতা লব্ধ তিনটি নিয়মের পরিবর্তে নিউটন হ্যালিকে দিলেন একটি মাত্র সূত্র, যে সূত্র দিয়ে গ্রহ উপগ্রহের চলাচলজনিত সমস্যার সমাধান পাওয়া যায়– স্বতঃসিদ্ধভাবে বেরিয়ে আসে কেপলারের নিয়মাবলী। এই সূত্রটিই হলো মহাকর্ষীয় ব্যস্তবর্গীয় নিয়ম। এই একটি মাত্র সূত্র এবং বলবিদ্যার প্রয়োগের ভেতর দিয়ে আমাদের সৌরজগতের এবং সেই সাথে মহাবিশ্বকে নতুন চোখে দেখা শুরু হলো।

পরবর্তীকালে হ্যালির ক্রমাগত অনুরোধে নিউটন সম্ভবত পদার্থবিদ্যার ইতিহাসে লিখিত সবচাইতে গুরুত্বপূর্ণ ও সুদূরপ্রসারী গ্রন্থটিতে তার আবিষ্কৃত মৌলিক সূত্রসমূহ আর স্থান-কাল ও মহাকর্ষ সম্পর্কে তার নতুন ধ্যান-ধারণাগুলো তুলে ধরেন। গ্রন্থটির ইংরেজি শিরোনাম The Mathmatical Principles of Natural Philosophy' বা সংক্ষেপে 'প্রিন্সিপিয়া'। এটি 'PHILOSOPHIAE NATURALS PRINCIPIA MATHMATICA' নামে ল্যাটিন ভাষায় প্রথম প্রকাশিত হয়েছিল ১৬৮৭ সালের ৫ জুলাই। এই গ্রন্থ প্রকাশের মধ্য দিয়ে নিউটন প্রতিষ্ঠা করলেন তত্ত্বীয় ও গাণিতিক পদার্থবিদ্যার দৃঢ়ভিত্তি, অন্যদিকে বিজ্ঞানের নিপুণ শিল্পীর তুলিতে আঁকলেন মহাবিশ্বের এক নতুন ছবি। অচিরেই বইটি সবার কাছে পরিচিত হয়ে ওঠে শুধু 'প্রিন্সিপিয়া' (principia) নামে। এ যাবৎ প্রকাশিত বৈজ্ঞানিক গুরুত্বপূর্ণ গ্রন্থগুলোর মধ্যে প্রিন্সিপিয়া সম্ভবত সবচেয়ে প্রভাবশালী বই; বইটিতে স্থান পেয়েছে গতির অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ মৌলিক নিয়মগুলো যা পরবর্তীকালে রচনা করেছিল চিরায়ত বলবিদ্যার (Classical Mechanics) মূলভিত্তি। বস্তুত নিউটনের 'প্রিন্সিপিয়া' গ্রন্থটির শুরুই হয়েছে আধুনিক বলবিদ্যার তিনটি মৌলিক নিয়মের উপস্থাপনের মধ্য দিয়ে। নিউটনের নিজের ভাষায় এই তিনটি সূত্র হলো ঃ

Law I. Every body preserves in its state of rest, or of uniform motion in a straight line, unless it is compelled to change that state by froces impressed thereon.

Law II. The alteration of motion is ever proportional to the motive force impressed; and is made in the direction of the right line in which that force is impressed.

Law III. To every action there is always opposed an equal reaction; or the nutural actions of two bodies upon each other are always equlal, and directed to contrary parts.

প্রথম নিয়মটিকে বলা হয় জড়তার নিয়ম (Law of Inertia)। এর অভিজ্ঞতা আমাদের সকলেরই জানা আছে। ধরুন আপনি পিচঢালা মসৃণ রাস্তা দিয়ে গাড়িতে করে পেছনের সীটে বসে ঘন্টায় ৮০ কিলোমিটারে ছুটছেন, হঠাৎ করেই একটি গরু (বাংলাদেশের মহাসড়কে এটি খুবই স্বাভাবিক ঘটনা) রাস্তার ওপর উঠে এল; আর পশুটিকে বাঁচাতে আপনার ড্রাইভার প্রাণপণ ব্রেক চাপলেন, আপনি তৎক্ষণাৎ সামনের দিকে ঝুঁকে পড়বেন, এমনকি সামনের সীটে আপনার কপাল লেগে আহতও হতে পারেন। আপনার এই সামনে ঝুঁকে পড়ার ব্যাপারটি ঘটে নিউটনের জড়তার নিয়মে। গাড়ির গতির সাথে আপনার শরীরটিও গাড়ির গতি পেয়েছে, কিন্তু হঠাৎ গাড়িটি থেমে যাওয়ায় আপনার শরীরের নিম্নাংশ, যা গাড়ির সাথে লেগেছিল, স্থির অবস্থায় চলে আসে, কিন্তু আপনার শরীরের উর্ধ্বাংশ শূন্যে থাকায় তখনও গতিশীল ছিল ফলে আপনার মাথা সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে। এ কারণেই চলন্ত বাস বা ট্রেন থেকে লাফিয়ে নামার পর সামনের দিকে খানিকটা ছুটতে হয়, নইলে আছাড় খাওয়ার সম্ভাবনা। আবার স্থির অবস্থা থেকে হঠাৎ ট্রেন ছাড়লে আপনার উর্ধ্বাংশ পেছনের দিকে ঢলে পড়ে, এ অভিজ্ঞতাও আপনার আছে। নিউটনের তৃতীয় নিয়মটিকে বলে প্রতিক্রিয়া নিয়ম (Law of reaction)। আপনি যদি একটা ভারি বাক্স মাটি থেকে ওপরে ওঠাতে যান, দেখবেন বাক্সটি আপনার দু'হাতের ওপর চাপ দিয়ে নিচে নামতে চাইছে। প্রতিক্রিয়ার কারণেই এটি ঘটে। আপনি দেয়ালে ঘুষি মারলে প্রচণ্ড ব্যথা পান, কিন্তু ঘুষি মারলেন দেয়ালকে আপনি কেন ব্যথা পাবেন? পাবেন কারণ যে শক্তি দিয়ে আপনি দেয়ালটিকে আঘাত করেছেন, দেয়ালটিও আপনাকে সমশক্তিতে প্রত্যাঘাত করেছে। মাঝখানের দ্বিতীয় সূত্রটি আসলে খুব গুরুত্বপূর্ণ; এই সূত্রের মাধ্যমেই বলের সংজ্ঞা নির্ধারণ করা হয়েছে। নিউটন তার গতিসূত্র ও মহাকর্ষণের নিয়ম প্রয়োগ করে সূর্যের চারদিকে ঘূর্ণায়মান গ্রহগুলোর কক্ষপথের সমীকরণ দাঁড় করালেন যা কেপলারের নিয়মের সাথে অবিকল মিলে গেল।

এই 'প্রিন্সিপিয়া' গ্রন্থটিতেই নিউটন প্রথমবারের মতো বললেন, এই মহাবিশ্বে প্রতিটি বস্তুকণাই একে অপরকে আকর্ষণ করছে। যে কোন দুটি বস্তুকণার কথা যদি ধরা হয় তাহলে তাদের মধ্যে আকর্ষণের পরিমাণ নির্ভর করে তাদের ভরের গুণফলের ওপর। ভর দু'টির গুণফল যত বেশি হবে পারস্পরিক আকর্ষণও সেই অনুপাতে বেশি হবে। আর বস্তুকণা দু'টির মধ্যে দূরত্ব যত বাড়বে, আকর্ষণ কমে যাবে তার বর্গের হিসেবে। অর্থাৎ দূরত্ব দু'গুণ বাড়লে আকর্ষণ হয়ে যাবে চার ভাগের এক ভাগ। দূরত্ব তিনগুণ বাড়লে আকর্ষ