

سیاهچاله

چگونه ایده‌ای که نیوتونی‌ها آن را کنار گذاشتند،
اینشتین از آن بدش می‌آمد، و هاکینگ بر سرش
قمار کرد، محبوب شد

مارسیا بارتوزیاک

ترجمه‌ی رامین رامبد

زمنیات ماریا

فهرست مطالب

پیش‌گفتار	۷
چه بسا بزرگ‌ترین اجسام نورانی در گیتی، نادیدنی باشند ۱۱	۱
نیوتون، مرا ببخش	۲۵
می‌بینید که ... در رویا آباد هندسی هستید	۴۳
می‌باید قانونی از طبیعت باشد تا نگذارد ستاره دست	۴
به چنین رفتار مزخرفی بزنند!	۵۱
به اون حروم‌زاده‌ها نشون می‌دم!	۶۷
تنها میدان گرانشی آن برج می‌ماند	۷۷
دیگر فرصتی از این هیجان‌انگیزتر برای فیزیکدان شدن	۷
نصیب نمی‌شد	۹۳
عجیب‌ترین طیفی بود که در تمام عمرم دیده بودم	۱۱۵
چرا اسمش را نگذاریم سیاهچاله؟	۱۲۵
تخت شکنجه‌ی قرون وسطایی	۱۴۵
استیون هاکنینگ سرمایه‌گذاری هنگفتی در نسبیت عام	۱۱
و سیاهچاله‌ها کرده و به دنبال بیمه‌نامه است	۱۵۱
سیاهچاله‌ها خیلی هم سیاه نیستن!	۱۶۵

- ۱۷۷ پی گفتار
- ۱۸۵ گاه شمار
- ۱۹۱ واژه نامه ی انگلیسی - فارسی

چه بسا بزرگ‌ترین اجسام نورانی در گیتی، نادیدنی باشند

همه چیز با سر آیزاک نیوتون آغاز شد.

خب نه، بیایید به عقب‌تر برویم. ریشه‌ی سیاهچاله را می‌توان از خیلی قبل‌تر جستجو کرد. می‌توان گفت که در دوران باستان آغاز شد، هنگامی که خردمندترین اندیشمندان آن دوران - نیوتون‌ها و اینشتین‌های اکنون فراموش‌شده‌ی روزگار خودشان - به این فکر افتادند که چرا پاهایمان مستحکم روی زمین قرار می‌گیرد. برای اندیشمندی خوش‌فکر در آن روزگار دور، این پرسشی بدیهی به شمار می‌رفت.

هرچیزی برپایه‌ی گرانش است. گرانش است که گذر سیارات در گرداگرد خورشید، و نیز افتادن برگ‌ی لرزان را از درختی پاییزی در مهار دارد. این نیرو را ما بدیهی می‌انگاریم، اما فهمیدنش سده‌ها به دراز کشید. چرا چیزها پایین می‌افتند، به سوی سطح زمین؟ بیش از دو هزار سال پیش، ارسطو و دیگر فیلسوفان باستان پاسخی آماده و معقول برای این پرسش در چتته داشتند: چون سیاره‌ی خودمان درست در مرکز گیتی جا گرفته، پس طبعاً هر چیزی به سوی سرازیر می‌شود. آد미ان، اسبان، گاری‌ها، و دلوه‌های آب، همگی به سوی جای‌گیری در آن مکان ممتاز رانده می‌شوند. در نتیجه، ما محکم به این زمین خاکی چسبیده‌ایم. حالت سرشتی چیزها چنین بود.

با توجه به تجربه‌ی روزمره‌ی ما، این توضیح انگار کاملاً معقول بود. البته، تا زمانی که نیکولاس کوپرنیکوس پا به گود گذاشت و برای همیشه تغییری

به خانه‌ی کودکی‌اش در دهکده‌ی وولز-ثروپ، در نزدیکی ناتینگهام پناه برد. آن‌جا بود که دانشجوی تیزهوش، به احتمال، افتادن آن سیب افسانه‌ای را در باغچه دید، که الهام‌بخش وی در اندیشه‌ورزی روی گرایش افتادن اجسام به سمت زمین با شتابی ثابت شد. وی از خودش پرسید آیا همان نیرویی که روی سیب وارد می‌شود تا ماه نیز امتداد می‌یابد؟ با چیره‌دستی در ریاضیات، که عمده‌تأ خودآموخته بود، وی محاسبه کرد که با کشش زمین که تقریباً با توان دوم فاصله به بیرون کاهش می‌یابد، انگار ماه دارد پیایی به سمت زمین «می‌افتد» - مسیرش خم بر می‌دارد. به عبارت دیگر، فاصله‌ی بین دو جسم را دو برابر کنید و نیروی بین آن‌ها یک‌چهارم قدرت اولیه کاهش می‌یابد. فاصله را سه برابر کنید و نیرو یک نهم کم می‌شود. به زبان ریاضی، این نشانه‌ی آن است که نیرویی دارد تأثیرگذاری خودش را به یکسان در هر جهتی می‌گستراند. اما چون ایده‌های ابتدایی نیوتون خالی از ایراد نبود، مرد جوان مسئله را سالیان سال به کنار نهاد. ریچارد وست‌فال، زندگی‌نامه‌نویس نیوتون نوشت «وی درنگ کرد و گیر افتاد، سردرگم از این همه پیچیدگی.»



درخت مشهور (در وسط) در وولزثروپ منور، انگلستان، که گفته می‌شود آیزاک نیوتون مشاهده کرد در اثر گرانش سیبی از آن می‌افتد.

بنیادی در چشم‌انداز کیهانی ایجاد کرد. در ۱۵۴۳ این حکیم لهستانی جرأت کرد تأکید کند که زمین، و همه‌ی دیگر سیارات، در واقعیت به دور خورشید می‌چرخند. پیش‌تر افراد دیگری، از جمله آریستارخوس اهل ساموس در سده‌ی سوم پیش از میلاد، این طرح را پیشنهاد کرده بودند، اما تا هنگامی که کوپرنیکوس گیتی خورشیدمرکزی خود را مطرح نکرد، این طرح بنیانی نیافت. در نتیجه، وضعیتی که این همه مدت فرض می‌شد ما را به سیاره‌مان دوخته باید کاملاً از نو آزموده می‌شد. زمین دیگر در قلب گیتی نیارمیده بود تا اجسام بر سرش ببارند. در عوض، زمین وادار به حرکت شد و خورشید در جایگاه مرکزی قرار گرفت. به زودی این آرایش تازه برخی از بزرگ‌ترین مغزهای اروپا را به فکر ارزیابی مجدد قواعد گرانش، و نیز مکانیسم نهفته در پس حرکت سیاره‌ای انداخت. چالش آغاز شده بود.

با تأثیر از ادعای ویلیام گیلبرت انگلیسی در ۱۶۰۰ که زمین آهنربایی است عظیم، ریاضیدان آلمانی یوهانس کپلر پیشنهاد کرد که رشته‌های نیروی مغناطیسی برخاسته از خورشید مسئول پیش‌راندن سیارات در مدار خود هستند. در نقطه‌ی مقابل، فیلسوف فرانسوی رنه دکارت در دهه‌ی ۱۶۳۰ تصور کرد که سیارات مانند برگ‌های به دام‌افتاده درون گرداب با جریان‌های اتر حمل می‌شوند، ماده‌ای بسیار رقیق که در آن هنگام تصور می‌شد گیتی را فراگرفته است.

اما، پس از این‌که آیزاک نیوتون در ۱۶۸۷ مجموعه‌ای منسجم‌تر از قواعد را، هم برای گرانش و هم برای حرکت سیاره‌ای پیشنهاد کرد، همه‌ی این ایده‌ها سرانجام کنار گذاشته شدند. در همان سال بود که وی شاهکارش *Mathematica Principia Naturalis Philosophiae* (اصول ریاضی فلسفه‌ی طبیعی) را منتشر کرد. امروز آن را به سادگی پرینکیپیا می‌نامیم. نیوتون در آن هنگام چهل و چهار ساله بود، اما ایده‌ی تازه‌ی او درباره‌ی گرانش از مدت‌ها پیش در ذهنش بارور شده بود.

داستان در ۱۶۶۵ در دوران بازگردانی حکومت به چالرز دوم آغاز شد، هنگامی که طاعون سیاه بار دیگر به تارومار پرداخته بود. برای دوری از این همه‌گیری، نیوتون کوتاه‌مدتی از تحصیل در دانشگاه کمبریج دست کشید و