

دستاوردهای فیزیک نوین

مرزهای اختر فیزیک و کیهان‌شناسی نوین

(گزیده مقالات فیزیکدانان بزرگ جهان)

برایان گرین، جوزف پلچینسکی و ...

دکتر پرویز قوامی



انتشارات معین

گنجاندها

- ۹..... پیشگفتار مترجم
- ۱۲..... ۱. انرژی منفی، گرم‌چاله‌ها و حرکت فرانونور
- ۳۸..... ۲. تاریخچه‌ی کوتاه سفر در زمان
- ۵۲..... ۳. دورنوردی کوانتومی
- ۶۳..... ۴. جهان‌های هستی موازی
- ۹۷..... ۵. جهان هستی هولوگرافیک (تمام‌نگاشتی) : توهم غایی
- ۱۳۲..... ۶. آینده نظریه ریسمان
- ۱۵۵..... ۷. اتم‌های فضا و زمان
- ۱۶۸..... ۸. نور چیست؟
- ۲۱۰..... ۹. نیروهای تاریک در جهان هستی
- ۲۴۶..... ۱۰. آیا جهان هستی بیکران است؟

۲۸۵..... ۱۱. آیا ما تنهاییم؟

۳۰۸..... ۱۲. پایان همه چیز

۳۴۲..... واژه‌نامه

انرژی منفی، کرم‌چاله‌ها و حرکت مافوق نور

نویسندگان: لارنس فورد و تامس ا. رومن

لارنس فورد و تامس رومن بیش از یک دهه است که در حوزه انرژی منفی با هم همکاری داشته‌اند. فورد دکترای خود را در سال ۱۹۷۴ زیر نظر جان ویلر یکی از بنیان‌گذاران فیزیک سیاه‌چاله‌ها از دانشگاه پرینستون دریافت کرد. او اکنون استاد فیزیک دانشگاه تافت است و مسایل نسبیت عام و فیزیک کوانتومی، به‌ویژه به ناهمواری‌های کوانتومی از پژوهش‌های مورد علاقه اوست. او راه‌پیمایی در جنگل‌های نیواینگلند را دوست دارد و جمع‌آوری قارچ‌های وحشی از سرگرمی‌هایش به شمار می‌آید.

تامس رومن دکترای خود را در سال ۱۹۸۱ زیر نظر پیتر برگمن، که با آلبرت اینشتین در زمینه نظریه وحدت میدان همکاری داشته، از دانشگاه سیراکیوز دریافت کرد. رومن در ده سال گذشته بارها از مؤسسه کیهان‌شناسی تافت دیدن کرده و اکنون استاد فیزیک دانشگاه ایالتی کنکتیکت مرکزی است. او به پیامدهای انرژی منفی در پیوند با نظریه گرانش کوانتومی علاقه‌مند است. ضمناً به قارچ‌های وحشی چندان علاقه‌ای

ندارد!!

درک می‌کنیم خمیدگی فضا - زمان است که انرژی یا جرم طبیعی مثبت آن را به وجود می‌آورد. اما وقتی انرژی منفی یا جرم موسوم به ماده اسرارآمیز، باعث خمیدگی فضا - زمان می‌شود، تمامی انواع پدیده‌های شگفت‌انگیز از قبیل عبور از میان کرمچاله‌ها^۱ پیش می‌آید که مانند تونلی راه را به نقاط دوردست جهان هستی (گیتی) می‌گشاید؛ حرکت فرانونور یا پیچ‌رانش^۲ امکاناتی فراهم می‌آورد که ماشین زمان و سفر به گذشته از آن جمله‌اند. حرکت فرانونور سامانه‌ای پیش‌رانشی در بسیاری از فیلم‌ها و آثار علمی - تخیلی، از جمله سریال‌های پیش‌تازان فضاست. یک فضاپیما با بهره‌گیری از این سامانه می‌تواند تاب بردارد یا «وارپ کند»؛ به بیان دیگر، به سرعت‌ها فراتر از سرعت نور برسد، انرژی منفی حتی می‌تواند باعث تحقق یافتن حرکت دائم^۳ یا نابودی سیاه‌چاله‌ها شود.

عملکرد این سامانه براساس مفهوم «تاب برداشتن» استوار است. برخلاف نظریه‌هایی چون ورود به بعد ابرفضا^۴ برای سفر سریع‌تر از نور (مانند سریال‌های جنگ‌های ستاره‌ای)، این سامانه فضاپیما را در فضای عادی نگه می‌دارد، ولی با سود جستن از واکنش بین ماده و پادماده، یک «حباب» در فضا - زمان در اطراف فضاپیما ایجاد می‌کند و آن را از آثار سرعت‌های زیاد، مانند تغییرات جرم خود فضاپیما یا سرنشینان آن یا سریع‌تر سپری شدن زمان حفظ کند. بنابراین، سرنشینان فضاپیما هیچ تغییر فیزیکی در اطراف خود یا فضاپیما مشاهده نمی‌کنند. در حالت

برای تشکیل کرمچاله‌ها و حرکت با سرعتی فراتر از سرعت نور به نوعی انرژی عجیب و غریب به نام انرژی منفی نیاز است. قوانین فیزیک ضمن تأیید چنین رفتاری آن را محدود می‌کنند. انرژی منفی مفهومی است که در فیزیک برای توضیح ماهیت برخی میدان‌ها، از جمله میدان گرانشی و تعدادی آمار دیگر به کار رفته است. در کاربردهای تخیلی، انرژی منفی یا نظریه کرمچاله‌ها درمی‌آمیزد و طی آن سفر در زمان و حرکت سریع‌تر از سرعت نور را برای سفرهای فضایی امکان‌پذیر می‌داند.

۱. انرژی منفی، کرمچاله‌ها و حرکت فرانونور

پیش‌درآمد

آیا امکان دارد که حجم ناحیه‌ای از فضا کمتر از هیچ باشد؟ عقل سلیم به ما خواهد گفت نه؛ بالاترین کاری که می‌توان انجام داد این است که تمامی ماده و انرژی آنها ناحیه را خارج کرد؛ تنها چیزی که باقی می‌ماند خلأ است. اما فیزیک کوانتومی با قدرت پدیده خود این شهود را شکست داده است. بنابر قراین آن، هر ناحیه‌ای از فضا می‌تواند شامل چیزی کمتر از هیچ باشد. به بیان دیگر، انرژی آن در حجم واحد - چگالی انرژی - می‌تواند کمتر از صفر باشد.

ناگفته پیداست که پیامدهای آن شگفت‌انگیزند. به موجب نظریه گرانشی اینشتین - نسبیت عام - وجود ماده و انرژی موجب خم شدن بافت هندسی فضا و زمان می‌شود. آنچه به عنوان گرانش می‌شناسیم یا

1. Wormhole
3. Perpetual Motion

2. Warp Drive
4. Hyperspace