

معماهایی برای رازگشایی از عالم

کامران وفا

www.ketab.ir

ترجمه
حسام‌الدین ارفعی

فرهنگ‌نشر نو
با حمایت انجمن فیزیک ایران
تهران-۱۴۰۰

معماهایی برای رازگشایی از عالم

ترجمه حسام‌الدین ارفعی
Puzzles to Unravel the Universe از
Cumrun Vafa
Independently Published, 2020

فرهنگ‌نشرنو تهران، خیابان میرعماد، خیابان سیزدهم، شماره سیزده
تلفن ۸۸۷۴۰۹۹۱

نوبت چاپ اول، ۱۴۰۰

شمارگان ۱۱۰۰

ویرایش نخست شانت باغرام

ویرایش نهایی تحریریه نشرنو

صفحه‌آرا مرتضی فکوری

طراح جلد حکمت مرادی

چاپ و صحافی سیددار

ناظر چاپ بهمن سراج

همه حقوق محفوظ است.

فهرست کتابخانه ملی

سرشناسه وفا، کامران، ۱۳۳۹-

عنوان و نام پدیدآور معماهایی برای رازگشایی از عالم / کامران وفا؛

ترجمه حسام‌الدین ارفعی.

مشخصات نشر تهران: فرهنگ نشر نو، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری ۲۶۴ ص.

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۴۹۰۲۸۶-۱

وضعیت فهرست‌نویسی فیفا

موضوع فیزیک -- فلسفه؛ فیزیک ریاضی؛ ریاضیات -- روش‌شناسی

شناسه افزوده ارفعی، حسام‌الدین، ۱۳۲۷-، مترجم

رده‌بندی کنگره QC۶

رده‌بندی دیویی ۵۳۰/۰۱

شماره کتاب‌شناسی ملی ۷۵۰۰۰۰۲

مرکز پخش آسیم

تلفن و دورنگار ۸۸۷۴۰۹۹۲-۵

فروشگاه اینترنتی www.nashrenow.com

قیمت ۹۰,۰۰۰ تومان

فهرست

۱۱	مقدمه مترجم
۱۵	پیشگفتار
۲۱	درآمدی بر فیزیک نوین
۲۳	اندیشه‌های باستانی
۲۶	مکانیک نیوتنی
۲۶	مکانیک لاگرانژی و همیلتونی
۲۸	الکترومغناطیس ماکسول
۳۱	نظریه نسبیت
۳۴	مکانیک کوانتومی
۳۸	نظریه میدان‌های کوانتومی
۳۹	گرایش کوانتومی
۴۳	تقارن و قوانین بقاء
۴۴	معمایهای انگیزشی
۴۷	تقارن
۵۱	قضیه نوتر
۶۱	ابرتقارن
۶۳	شباهلورها و تقارن
۶۶	ریسمان‌ها و بقاء بار
۶۹	شکست خودبه‌خود تقارن

۷۱	شکست تقارن	۴
۷۳	حرکت زمین و شکست تقارن	
۷۵	شکست خودبه‌خود تقارن	
۷۹	شکست خودبه‌خود تقارن و آهنرباها	
۸۲	معمای مربع	
۸۶	شکست تقارن و بوزون هیگز	
۸۹	وحدت بزرگ نیروها	
۹۱	ابریسانایی	
۹۲	تصلب	
۹۳	دست‌سازنی	
۹۷	قدرت ریاضیات ساده و انتزاعی	۵
۹۷	قانون‌ها در مقابل قیدها	
۱۰۰	مقدمه‌ای بر اعداد مختلط	
۱۰۱	قضیه اصلی جبر	
۱۰۹	عدسی‌های گرانشی	
۱۱۵	ریاضیات پادشهودی	۵
۱۱۵	مقدمات	
۱۲۱	پارادوکس‌های بی‌نهایت	
۱۲۳	مسئله مهمانخانه هیلبرت	
۱۲۶	سری‌های تحلیلی	
۱۳۲	پارادوکس مونتی هال	
۱۴۱	شهود فیزیکی	۶
۱۴۱	فیزیک شهودی	
۱۴۲	گالیلئو گالیلئی (گالیله)	
۱۴۴	اسحاق نیوتن	
۱۴۶	شهود فیزیکی در ریاضیات	
۱۴۸	خط بهترین برازش	
۱۵۳	«یافتم» ارشمیدس	
۱۵۵	قضیه فیثاغورس	

- ۱۵۷ نظریه نسبیت خاص
۱۵۹ مکانیک آماری

۱۶۷ فیزیک پادشهودی

- ۱۶۷ بازدیدار غوطه‌وری
۱۶۹ هواپیماها
۱۷۱ چرا آسمان شب تیره است؟
۱۷۲ معادلات ماکسول
۱۷۲ نظریه نسبیت خاص اینشتین
۱۷۵ آزمایش کلاسیک
۱۷۵ پارادوکس‌های مکانیک کوانتومی
۱۷۷ آزمایش دو شکاف
۱۸۰ تمایز ناگهانی در مکانیک کوانتومی
۱۸۱ پارادوکس‌های بی‌آر
۱۸۳ سیاهچاله‌ها
۱۸۵ هولوگرافی

۱۸۷ طبیعیت در فیزیک: تحلیل ابعادی

- ۱۸۷ زمانی برای آموختن
۱۸۷ مرتبه بزرگی (قدر)
۱۸۹ تحلیل ابعادی
۱۹۰ تابش از بارهای شتابدار
۱۹۱ مقیاس‌بندی و نظریه‌های میدان همدیس
۱۹۳ یکاهای بنیادی
۱۹۶ سیاهچاله‌ها
۱۹۸ تقارن و طبیعیت

۲۰۱ ناطبیعیت و اعداد بزرگ

- ۲۰۱ اعداد ناطبیعی
۲۰۴ مسئله چاربیان ارشمیدس
۲۰۶ ظهور مدل خورشیدمرکزی و ناطبیعیت
۲۰۷ نظریه اعداد

مقدمه مترجم

کتابی که در دست دارید برگردان کتاب *Puzzles to Unravel the Universe* نوشته کامران وفا است، برخاسته از آموزش درسی به دانشجویان سال اول دانشگاه هاروارد توسط نویسنده، به منظور آشنا ساختن آنها با قوانین بنیادی فیزیک از طریق معماهای ساده. از این رو مطالب و ساختار آن می‌تواند برای آشنا نمودن دانشجویان مبتدی با جو متلاطم و متغیر و پویایی که بر رازگشایی از جهان فیزیک حاکم بوده و هست استفاده شود تا آن دنیای زیبا و چالش برانگیز را برایشان با قلمی درشت از جنس معما تصویر کند و چشم‌اندازی از آنچه از دیرباز تاکنون یافته‌ایم برایشان ترسیم کند. این بینش آنها را برای گام نهادن در راه علم آماده و مهم‌تر از آن واقع‌بین می‌کند. اگر به محتوای آن به صورت یک درس نگاه کنیم باید اذعان کرد که بسیار با کتاب‌های درسی دیگر متفاوت است - از معادلات ریاضی در آن خبری نیست و در عوض چیزی را عرضه می‌کند که در درس‌های متعارف دیده نمی‌شوند. شما را به نحوه اندیشیدن در موضوعات فیزیک تقابل‌ها و هم‌سویی‌های اندیشه‌های مختلف و به‌ویژه برهمکنش آنها با ریاضیات آگاه می‌سازد. از این رو کتابی است از جنسی دیگر. برای خواندش به آموزشی جدی در فیزیک و ریاضیات نیاز نداریم.

ولی کتاب جنبه‌های دیگری هم دارد. معماهای فرح‌بخش‌اش برای هر کسی آموزنده و دلچسب است. از محاسبات و استدلالات پیچیده که معمولاً در یک درس متعارف فیزیک وجود دارد خبری نیست. از این رو به‌خوبی به کار اشاعه علم

هم می‌آید، هرچند گاهی کمی از آنها هم پیش کشیده می‌شود. آنان که مسیر حرفه‌ای فیزیک را برگزیده‌اند هم از آن خواهند آموخت و لذت خواهند برد. شاید هم نگاهی که در آن می‌یابند جایی به کارشان آید.

اما آنچه مرا به این کتاب علاقه‌مند کرد و مرا بر آن داشت که به فارسی برش گردانم، دیدگاه عمیق فلسفی حاکم بر کلیت کتاب است، بسیار متفاوت از آنچه معمولاً به عنوان فلسفه علم می‌خوانیم. شاید در نگاه اول کتاب فیلسوفانه جلوه نکند و ابتدایی به چشم آید. اما اگر حداقل قسمتی از فلسفه حاکم بر هر علم را تحلیل پیش فرض‌های صریحاً ناگفته و جو حاکم بر نحوه کشف و تدوین اصول آن علم بدانیم این کتاب به سادگی و روشنی قسمتی از ریشه‌های گوناگون فیزیک را برای ما آشکار می‌کند، هرچند حال و هوای آن برخلاف متن‌های جدی فیلسوفانه سرخوش و آسان‌گیر به نظر می‌آید. نکته مهم آن است که نشان می‌دهد ریشه‌های فیزیک چقدر افشان است و لزوماً از طرز فکری مشخص و صلب تحت عناوین پر طمطراق همچون دیالکتیک، رئالیسم ایدئالیسم، ماتریالیسم و امثالهم سرچشمه نمی‌گیرد. از حدس و ابطال به معنای جزمی، در بخش مباحث فیزیک هم چندان خبری نیست. پیش فرض‌های سیال و متغیرند: گهگاه این ریشه‌ها و خاستگاه‌ها ساده‌اند و برخاسته از ملاحظات متعارف همگانی ما و هرچندگاه هم از اموری بسیار نابديهی. آخر کار هم آن را به صورت ساختمانی با پایه‌های صلب بنا نمی‌نهم که وقتی در تقابل با واقعیت بیازد ناچار به تخریبش باشیم، بلکه همیشه، هرچند به سختی انعطاف پذیر و آماده دگرپرسی است. و با این همه از نوعی وحدت و یکپارچگی هم برخوردار است. این متن نمونه‌ای از نحوه واقعی تحول فیزیک و گذر از گردنه‌های تند را روشن می‌سازد، نه یک تصویر انتزاعی و معمولاً به دور از واقعیت فرایند کشف عالمانه، امری که در آموزش روزمره ما جایش خالی است.

دیگر نکته‌ای که مرا مشتاق به ترجمه این کتاب کرد یاری به حل مشکلی است که سال‌ها در تدریس با آن مواجه بوده‌ام. دانشجویان انتظار دارند هر رشته از فیزیک را به صورت مجموعه‌ای از قضایای ریاضی که بر اصولی موضوع، محکم و صلب استوارند ببینند و بشنوند. قانع کردن آنان به اینکه فیزیک این چنین نیست بلکه بسیار سیال و پویا، امری است اگر نه غیرممکن بسیار مشکل.