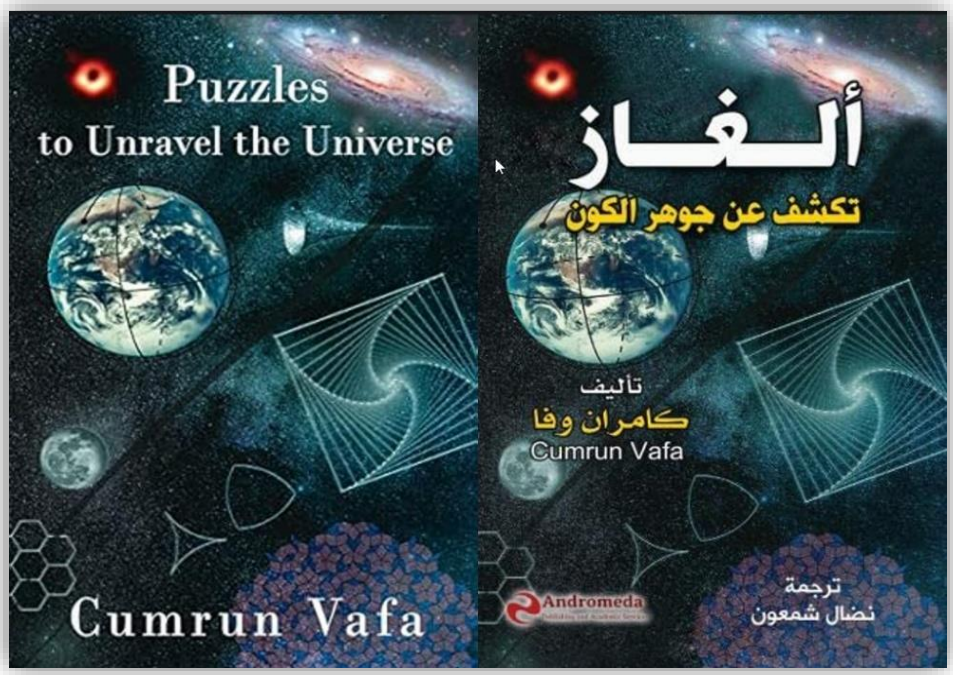
موضوعات إثرائية: مراجعة لكتاب

(1) ألغاز تكشف عن جوهر الكون

Puzzles to Unravel the Universe

الناشر: Andromeda Publishing and Academic Services
أيّار–مايو 2022 :

ترجمة: نضال شمعون



في هذا العمل المميز، يقدم الفيزيائي النظري الشهير كامران وفا رؤية فريدة لفهم القوانين الأساسية التي تحكم كوننا، مستخدماً أداة غير تقليدية: الألغاز الرياضية والمنطقية. وقد أُتيحت للقارئ العربي فرصة الاطلاع على هذا العمل من خلال ترجمة رصينة للدكتور نضال شمعون، الذي نجح في نقل الروح العلمية والفلسفية للكتاب إلى العربية بلغة دقيقة وسلسة .ينتمي هذا الكتاب إلى الأدبيات العلمية التثقيفية ذات الطابع التأملي، لكنه يتجاوز مجرد التبسيط العلمي ليُدخل القارئ في عمق مفاهيمي يتناول موضوعات الفيزياء النظرية الحديثة من خلال سلسلة من الألغاز التي تستدعي التأمل، التفكير النقدي، وأحياناً إعادة النظر في المسلمات العلمية والرياضية.

ينقسم الكتاب إلى اثني عشر فصلاً، تبدأ بمقدمة شاملة عن مفاهيم الفيزياء الحديثة، وتنتقل بعد ذلك إلى مواضيع متعددة تشمل: **التماثل** أو **التناظر** (**symmetry**)، **قوانين الحفظ** أو **المصونيّة** (**conservation laws**)، **كسر التناظر** (**symmetry breaking**)، **مذهب الطبيعية وعدم الطبيعية في الثوابت الفيزيائية** (**naturalness vs. unnaturalness**)، **النسبيّة**، **الكمّ**، **والثنائية** أو **المثنويّة** (**duality**)، وغيرها من القضايا المركزية في علم الكون والفيزياء النظرية.

© 2025 الجمعيّة العربيّة للفيزياء

ما يميز هذا العمل هو إدماج الألغاز الذهنية كنقطة انطلاق لفهم أفكار معقدة مثل نظريّة نويثر (Noether's Theorem)، ميكانيك الكمّ، أو حتى هندسة الزمكان. فعلى سبيل المثال، يُستخدَم لغزٌ حول تغطية رقعة الشطرنج لشرح مفهوم المصونيّة، ويُستَخدم لغز بسيط عن توزيع الطلاء لإبراز مفاهيم التناظر وقلْب الزمان.

من الفصول اللافتة أيضاً الفصل الذي يناقش العلاقة بين الدين والعلم، والذي يعالجه وفا من منظور فلسفي عميق، معزِّزاً الطرح بأمثلة من ألغاز رياضية وبتأملات في فكر أينشتاين، هوكينغ، وفاينمان .كما يُكرَّس الفصل الحادي عشر لمفهوم **الثنائية**، وهو أحد المحاور الأساسية في نظرية الأوتار، مستعرضاً كيف يمكن أن تؤدي مفاهيم متضادة – مثل الزمان والمكان، الجاذبية والمجال، الجسيم والموجة – إلى انسجام بنيوي أعمق يكشف عن الطبيعة الحقيقية للواقع الفيزيائي.

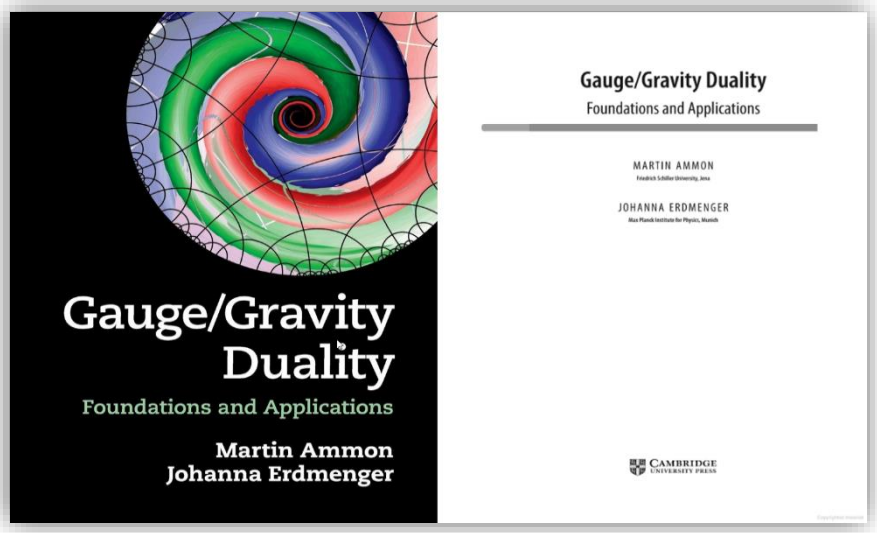
الكتاب مناسب للقارئ المهتم بالعلوم، من طلاب الجامعات إلى الأكاديميين، كما يمكن استخدامُه كمرجع مكمّل في مساقات ومقرّرات الفيزياء التمهيدية والنظرية. إن الجمع بين الطابع التأملي والتقني يجعله عملاً تربوياً بامتياز، يعيد صياغة العلاقة بين الرياضيات والفيزياء في قالب مشوق وغير تقليدي.

الترجمة العربية:

جاءت الترجمة التي قدمها الدكتور **نضال شمعون** عالية الجودة، سواء من حيث **الدقة العلمية** أو **السلاسة اللغوية** .الترجمة حافظت على روح الكتاب الأصلية دون الوقوع في التبسيط المخل أو التعقيد غير الضروري، ممّا يجعلها مناسبة لكلٍّ من القارئ العام والمتخصّص.

(2) ثنائية الجاذبية والمقياس (مثنويّة المعيار/الثقالة): الأسس والتطبيقات

Gauge/Gravity Duality: Foundations and Applications



تأليف: مارتن أمون (Martin Ammon) ويوهانا إردمنغر (Johanna Erdmenger)

الناشر: Cambridge University Press– 2015

© 2025 الجمعيّة العربيّة للفيزياء

في سياق البحث عن الوحدة بين القوى الأساسية في الطبيعة، برزت "ثنائية المقياس/الجاذبيّة (مثنويّة المعيار/الثقالة) (Gauge/Gravity Duality)" كأحد أكثر المفاهيم إثارة في الفيزياء النظرية الحديثة، واضعة جسراً عميقاً بين نظريتين متباعدتين ظاهريًّا: نظرية الحقل الكمومي المعيارية ونظرية الجاذبية (وخاصة النسبية العامة ونظريات الأوتار). يعالج هذا الكتاب، الصادر عن دار نشر جامعة كامبردج عام 2015، هذه الثنائية من منظور أكاديمي معمّق لكنه منظّم تربوياً، ممّا يجعله مرجعاً قيّماً للباحثين وطلبة الدراسات العليا على حدّ سواء.

الكتاب من تأليف مارتن أمون ويوهانا إردمنغِر، وهما من أبرز الباحثين في هذا الحقل، ويقدّم عرضاً متكاملاً يبدأ من الأسس المفاهيمية والتقنية لنظرية المجال الكمومي ونظرية الأوتار، ثم يتدرج إلى شرح صيغة الثنائيات، بدءًا من الـ AdS/CFT (نظرية الحقول المطابقة تماثليًّا/ فضاء دي-سيتر المضاد) حتى تطبيقاتها في فيزياء المادّة الكثيفة/الحالة الصلبة والنقل الهيدروديناميكي.

يقع الكتاب في أكثر من 500 صفحة، ويتميّز بتنظيم دقيق: تبدأ الفصول الأولى بمراجعة موجزة لكن مكثفة لأسس الجاذبيّة الكلاسيكيّة والنسبيّة العامة، يليها شرح مفصل لنظرية الأوتار (خاصة في حدودها ذات الطاقات المنخفضة)، بما في ذلك البنى الرياضية للفضاءات المنحنية والحلول من نوع Anti-de Sitter. ثم يتم الانتقال إلى توضيح صياغة ثنائية المقياس/الجاذبية، مع تسليط الضوء على التجسيد الشهير: ثنائية مالداسينا Maldacena.

ما يميز هذا المرجع هو اهتمامه بتوضيح التطبيقات العملية للنظرية: من وصف سلوك البلازما الكواركية-الغليونيّة في سياق الكروموديناميك الكمومي QCD، إلى استخدامه في وصف الموصّلات الفائقة غير التقليدية في الحالة الصلبة. وقد تم توظيف معادلات الجاذبيّة لعكس خصائص حرارية ونقلية في نظم فيزيائية كمومية قوية الارتباط.

أسلوبُ الكتاب يمزج بين الدقة الرياضية والإيضاح الفيزيائي، مع إدراجِ كمّ كبير من التمارين الموزعة عبر الفصول، ممّا يعزز قيمته التربوية. كما أنه يتفادى الافتراض المسبق للخبرة العالية في نظرية الأوتار، ممّا يتيح مدخلاً تدريجيًّا للقرّاء من خلفيات متنوعة في الفيزياء النظرية.

يوصى بهذا الكتاب لطلبة الدكتوراه والباحثين في الفيزياء النظرية وعلم الكون والجاذبية الكمومية. كما يمكن أن يشكّل نواةً لمقرَّرٍ جامعي متقدم في "الثنائيات الهولوغرافية" أو "الجاذبيّة الكمومية غير التقليدية".

© 2025 الجمعيّة العربيّة للفيزياء