

چند چکیده

کاربردها ی جامعه‌شناختی ی مدل ایزینگ دویعدی

Social applications of two-dimensional Ising models

American Journal of Physics, vol. 76, no. 2&5, Apr/May 2008, pp. 470–473.

D. Stauffer

سه مدل اجتماعی - اقتصادی ی عقاید اقتصادی، جُدانشانی ی شهری، و تغییر - زبان را مرور می‌کنم و نشان می‌دهم که مدل معروف ایزینگ دویعدی در هر مورد تقریباً به همان نتایج می‌رسد.

درک دانش‌جوها از مکانیک کوانتمی در ابتدا ی تدریس در تحصیلات تکمیلی

Student understanding of quantum mechanics at the beginning of graduate instruction

American Journal of Physics, vol. 76, no. 3, Mar 2008, pp. 277–287.

Chandralekha Singh

برای سنجیدن سطح دانش دانش‌جوها از مکانیک کوانتمی در ابتدا ی درس پیش‌رفته در فوق‌لیسانس مروری انجام دادیم. مرور 202 دانش‌جو ی ارشد فیزیک را می‌پوشاند، دانش‌جوها یی از هفت دانش‌گاه مختلف، در ابتدا ی اولین ترم اولین سال تحصیلات تکمیلی که در نخستین درس مکانیک کوانتمی ثبت‌نام کرده بودند. هم‌چنین با پانزده نفر از دانش‌جوها ی ارشد یا دانش‌جوها ی سال آخر لیسانس رودرو مصاحبه کردیم، دانش‌جویان ی که به تازه‌گی درس‌ها یی را که تمام مباحث مرورشونده را می‌پوشاند گذرانده بودند. با آن که دانش‌جوها ی بعضی از دانش‌گاه‌ها به‌تراز متوسط بقیه بودند، به این نتیجه رسیدم که همه‌گی در درک مفهوم‌ها ی مکانیک کوانتمی مشکل دارند. مشکل معمولاً تعمیم بی‌جا ی یک مفهوم به موضوع‌ها ی بی‌مورد است. مشکل در تمایز بین چیزها یی که ارتباط تنگاتنگ دارند، و مشکل در معنی دادن به صورت‌بندی ی مکانیک کوانتمی

هم بود. نتایج این بررسی می‌تواند مدرسین درس مکانیک کوانتومی را به پیش‌رفته‌تره را به مشکلاتی که دانش‌جویان با آن‌ها مواجه خواهند شد آگاه کند.

فزونی در الکترون‌ها ی پرتوها ی کیهانی با انرژی‌ها ی 300–800 GeV

An excess of cosmic ray electrons at energies of 300–800 GeV

Nature, vol. 456, (20 Nov 2008) pp. 362–365.

J. Chang, *et al.*

پرتوها ی کیهانی ی کهکشانی شامل پروتون، الکترون، و یون اند، و باور بر این است که بیش‌تر این‌ها در باقی‌مانده ی ابرنواخترها تا سرعت‌ها ی نسبیتی شتاب گرفته اند. همه ی مؤلفه‌ها ی پرتوها ی کیهانی شدت ی دارند که به صورت توانی با افزایش انرژی کم می‌شود (مثلاً $E^{-2.7}$). به ویژه الکترون‌ها انرژی شان را، بر اثر تابش سینکروترون و فرآیند کامپتون معکوس، به سرعت از دست می‌دهند، که این باعث می‌شود عمر نسبتاً کوتاه ی داشته باشند (حدود 10^5 سال) و شدت شان سریعاً افت کند، که این باعث می‌شود احتمال دیده شدن سهم ناشی از چشمه‌ها ی نزدیک (کم‌تر از یک کیلوپارسک) بیش‌تر شود. در این مقاله یک فزونی ی الکترون در پرتوها ی کیهانی ی کهکشانی را، در انرژی‌ها ی 300–800 GeV گزارش می‌کنیم، که نشان‌گر چشمه ای نزدیک برای الکترون‌ها ی پُرانرژی (مثل تپ‌اختر یا میکرواختروش) است که الکترون‌ها را شتاب می‌دهد، یا شاید الکترون‌ها ناشی از واپاشی ی ذره‌ها ی ماده ی تاریک (مثل ذره‌ها ی یک نظریه ی کالوسا - کلاین با جرم ی در حدود 650 GeV) باشند.

حساب ویک

Wick calculus

American Journal of Physics, vol. 76, no. 1, Jan 2008, pp. 65–72.

Alexander Wurm, Marcus Berg

در نظریه ی میدان‌ها ی کوانتومی معمولاً از «ترتیب بهنجار» ی عمل‌گرها استفاده می‌شود، که یعنی همه ی عمل‌گرها ی خلق به سمت چپ منتقل می‌شوند. در متون هم‌چنین تابع‌ها ی بهنجار مرتب شده موسوم به «تبدیل‌های ویک» ظاهر می‌شود که بالقوه گیج‌کننده است. در این مقاله خواننده را با بعضی ی نتیجه‌ها، ایده‌ها، و نکات ریاضی ی ترتیب بهنجار عمل‌گرها و تابع‌ها آشنا می‌کنیم.

مخاطب‌ها بی که در نظر داریم مدرّسانِ نظریّه‌ی میدان‌ها یِ کوانتومی و پژوهش‌گران یِ هستند که به فیزیک‌ریاضی علاقه‌مند اند اما متخصّصِ آن نیستند.

دوگانه‌گی یِ موج - ذره یِ نور: یک آزمایشِ کلاسی

The wave-particle duality of light: A demonstration experiment

American Journal of Physics, vol. 76, no. 2, Feb 2008, pp. 137–142.

T. L. Dimitrova, A. Weis

دوگانه‌گی یِ موج - ذره‌ای یِ نور در درس‌ها یِ مقدّماتی یِ مکانیکِ کوانتومی نقشِ بنیادی ای دارد. سنّتاً، نموده‌ها یِ موجی و ذره‌ای یِ نور در آزمایش‌ها یی جداگانه نشان داده می‌شوند که باعث می‌شود دانش‌جو‌ها به سختی متوجّهِ سرشتِ مکملِ آن‌ها شوند. ما آزمایش یِ را ارائه می‌دهیم، با یک وسیله، که نمودِ موجی، نمودِ ذره‌ای، و از همه مهم‌تر هم‌زیستی یِ آن دورا نشان می‌دهد. این وسیله بر اساسِ تداخل‌سنجِ ماخ - ژینیندر^{a)} است که در آن باریکه یِ نور آن قدر تضعیف می‌شود که در هر لحظه فقط یک فوتون در تداخل‌سنج باشد. به این طریق مشاهده یِ تداخلِ تک‌فوتونی ممکن می‌شود. با جمع کردنِ روی‌داده‌ها یِ تک‌فوتونی در یک اسیلُسکُپِ انباره‌ای، تحوّل به سمتِ فریزها یِ تداخلی یِ کلاسیک در زمانِ واقعی دیده می‌شود. در همان زمان یک باریکه یِ لیزر - قوی یِ ثانوی که از همان نشان‌گر منشعب شده است، و کم یِ جابه‌جا شده است، تداخل‌سنج را می‌پیماید که باعث می‌شود هم‌زمان نمودِ موجی نیز نشان داده شود. ویژه‌گی‌ها یِ خاصِ این چیدمان، هزینه یِ کم، ساده‌گی، و قدرتِ آموزشی است، و این که اگر از نمایش‌گرها یِ افکنشی (ویدئو پروژکتور) و علائمِ صوتی استفاده شود برا یِ استفاده در سالن‌ها یِ بزرگ درس هم مناسب است.

^{a)} Mach-Zehnder,