



## بیست و هشتمین مدرسه آموزش ویژه فیزیک دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان ۱۷ لغایت ۲۲ تیرماه ۱۴۰۲

روز اول، شنبه، ۱۷ تیر ۱۴۰۲

مدیر جلسه	عنوان سخنرانی	از دانشگاه	سخنران	زمان (ایران) زمان (UTC)
	ثبت نام و پذیرش			(ایران) ۸:۰۰ - ۱۰:۳۰ (UTC) ۴:۳۰ - ۷:۰۰
	افتتاحیه			(ایران) ۱۰:۳۰ - ۱۱:۰۰ (UTC) ۷:۰۰ - ۷:۳۰
محمد دهقان نیری	اندازه‌گیری‌های نجومی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	حسین حقی	(ایران) ۱۱:۰۰ - ۱۲:۳۰ (UTC) ۷:۳۰ - ۹:۰۰
	صرف غذا و استراحت			۹۰ دقیقه
علیرضا ولیزاده	پایش آلودگی‌های جوی با استفاده از روش‌های اپتیکی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	حمیدرضا محمدی خالصی‌فرد	(ایران) ۱۴:۰۰ - ۱۵:۱۵ (UTC) ۱۰:۳۰ - ۱۱:۴۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
	ناپایداری‌های مکانیکی و هیدرودینامیکی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	علی نجفی	(ایران) ۱۵:۳۰ - ۱۶:۴۵ (UTC) ۱۲:۰۰ - ۱۳:۱۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
	فرگشت و سازمان خودآگاهی	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ایران	حسین استکی	(ایران) ۱۷:۰۰ - ۱۸:۱۵ (UTC) ۱۳:۳۰ - ۱۴:۴۵

روز دوم، یکشنبه، ۱۸ تیر ۱۴۰۲

مدیر جلسه	عنوان سخنرانی	از دانشگاه	سخنران	زمان (ایران) زمان (UTC)
محمد دهقان نیری	توپولوژی در فیزیک ماده چگال	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	سعید عابدین‌پور	(ایران) ۹:۳۰ - ۱۰:۴۵ (UTC) ۶:۰۰ - ۷:۱۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
	ناپایداری‌های مکانیکی و هیدرودینامیکی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	علی نجفی	(ایران) ۱۱:۰۰ - ۱۲:۱۵ (UTC) ۷:۳۰ - ۸:۴۵
	صرف غذا و استراحت			۱۰۵ دقیقه
حسین حقی	پایش آلودگی‌های جوی با استفاده از روش‌های اپتیکی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	حمیدرضا محمدی خالصی‌فرد	(ایران) ۱۴:۰۰ - ۱۵:۱۵ (UTC) ۱۰:۳۰ - ۱۱:۴۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
	فرگشت و سازمان خودآگاهی	دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ایران	حسین استکی	(ایران) ۱۵:۳۰ - ۱۶:۴۵ (UTC) ۱۲:۰۰ - ۱۳:۱۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
	از پژوهش در کهکشان‌ها تا هوش مصنوعی در پزشکی	دانشگاه بن، آلمان	بهنام جوانمیری	(ایران) ۱۷:۰۰ - ۱۸:۱۵ (UTC) ۱۳:۳۰ - ۱۴:۴۵

روز سوم، دوشنبه، ۱۹ تیر ۱۴۰۲

مدیر جلسه	عنوان سخنرانی	از دانشگاه	سخنران	زمان (ایران) زمان (UTC)
جهانفر ابویی	دره‌م‌ت‌ن‌ید‌گی: از نقض موضعی بودن اطلاعات تا فناوری‌های کوانتومی (نوبل فیزیک ۲۰۲۲)	دانشگاه شیراز، ایران	محمدحسین زارعی	(ایران) ۹:۳۰ - ۱۰:۴۵ (UTC) ۶:۰۰ - ۷:۱۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
جهانفر ابویی	آشکارسازهای تشدید پلاسمون سطحی و کاربردهای آن در سنجش مواد زیستی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	جعفر مصطفوی‌امجد	(ایران) ۱۱:۰۰ - ۱۲:۱۵ (UTC) ۷:۳۰ - ۸:۴۵
	صرف غذا و استراحت			۱۰۵ دقیقه
جهانفر ابویی	دره‌م‌ت‌ن‌ید‌گی: از نقض موضعی بودن اطلاعات تا فناوری‌های کوانتومی (نوبل فیزیک ۲۰۲۲)	دانشگاه شیراز، ایران	محمدحسین زارعی	(ایران) ۱۴:۰۰ - ۱۵:۱۵ (UTC) ۱۰:۳۰ - ۱۱:۴۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
جهانفر ابویی	از مدل‌سازی دینامیک تک نورون تا امواج مغزی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	مینا زارعی	(ایران) ۱۵:۳۰ - ۱۶:۴۵ (UTC) ۱۲:۰۰ - ۱۳:۱۵
	استراحت و طبیعت گردی و شب رصدی			

روز چهارم، سه‌شنبه، ۲۰ تیر ۱۴۰۲

مدیر جلسه	عنوان سخنرانی	از دانشگاه	سخنران	زمان (ایران) زمان (UTC)
محمدحسین زارعی	سه پرسش بحث‌برانگیز در فیزیک و تاثیر پاسخ آن بر تعریف الکترون	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	یوسف ثبوتی	(ایران) ۹:۳۰ - ۱۰:۴۵ (UTC) ۶:۰۰ - ۷:۱۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
محمدحسین زارعی	انتگرال مسیر فاینمن و اصل کنش: رویکردی موثر برای درک جهان کلاسیک و کوانتومی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	محمدحسن وحیدی‌نیا	(ایران) ۱۱:۰۰ - ۱۲:۱۵ (UTC) ۷:۳۰ - ۸:۴۵
	صرف غذا و استراحت			۱۰۵ دقیقه
ناهید عظیمی	رفتارهای توانی در طبیعت: سازوکارهایی برای تولید رفتار توانی	دانشگاه صنعتی شریف، ایران	سامان مقیمی عراقی	(ایران) ۱۴:۰۰ - ۱۵:۱۵ (UTC) ۱۰:۳۰ - ۱۱:۴۵
بازدید از گنبد آجری سلطانیه در نزدیکی زنجان				

روز پنجم، چهارشنبه، ۲۱ تیر ۱۴۰۲

روز دانش‌جوین دکتری

روز ششم، پنجشنبه، ۲۲ تیر ۱۴۰۲

مدیر جلسه	عنوان سخنرانی	از دانشگاه	سخنران	زمان (ایران) زمان (UTC)
سامان مقیمی عراقی	اننگرال مسیر فاینمن و اصل کنش: رویکردی موثر برای درک جهان کلاسیک و کوانتومی	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	محمدحسن وحیدی نیا	(ایران) ۹:۳۰ - ۱۰:۴۵ (UTC) ۶:۰۰ - ۷:۱۵
	استراحت			۱۵ دقیقه
سامان مقیمی عراقی	مطالعه همکاری با استفاده از فیزیک آماری	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران	ناهید عظیمی	(ایران) ۱۱:۰۰ - ۱۲:۱۵ (UTC) ۷:۳۰ - ۸:۴۵
	صرف غذا و استراحت			۱۰۵ دقیقه
ناهید عظیمی	بحرانیت خودسامان ده: تپه‌های شنی، روش‌ها و کاربردها	دانشگاه صنعتی شریف، ایران	سامان مقیمی عراقی	(ایران) ۱۴:۰۰ - ۱۵:۱۵ (UTC) ۱۰:۳۰ - ۱۱:۴۵
استراحت			۱۵ دقیقه	
<p>مراسم اختتامیه با ارائه موسیقی سنتی</p>				

\* برای وعده صبحانه ۸:۰۰ تا ۸:۵۰ و برای وعده شام ۱۹:۳۰ تا ۲۰:۳۰ به غذاخوری دانشگاه مراجعه کنید.

\*\* برای مشاهده چکیده سخنرانی‌ها به وبگاه مدرسه مراجعه فرمایید.



## چکیده سخنرانی‌ها

۲	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان	یوسف ثبوتی
۲	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان	سعید عابدین پور
۲	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان	ناهید عظیمی
۳	دانشگاه صنعتی شریف	سامان مقیمی عراقی
۳	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان	علی نجفی
۴	دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان	محمدحسن وحیدی‌نیا

## سه پرسش بحث‌برانگیز در فیزیک و تاثیر پاسخ آن بر تعریف الکترون

یوسف ثبوتی

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران

سه پرسش بحث‌برانگیز در فیزیک:

- در مکانیک و الکترومغناطیس کلاسیک فرض ذره نقطه‌ای، به این معنای ذاتی که حجم ندارد ولی می‌تواند جرم و بار غیرصفر داشته باشد؟
  - چرا الکترومغناطیس روی تابع موج کوانتومی کنش دارد و خود از تابع موج واکنش نمی‌پذیرد؟
  - در الکترودینامیک کوانتومی چرا پیمانه فشرده لورنتس در نظر گرفته نشده است؟
- اگر به این سه پرسش پاسخ داده شود، باید در تعریف الکترون بازبینی شود.

## توپولوژی در فیزیک ماده چگال

سعید عابدین پور

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران

اغلب ما کم و بیش با توپولوژی، به عنوان شاخه‌ای از ریاضیات آشنا هستیم، که به مطالعه خواص هندسی اشیا می‌پردازد که تحت تغییر شکل‌های پیوسته بدون تغییر باقی می‌مانند. از طرف دیگر، «فیزیک ماده چگال» بیشتر به مطالعه خواص فیزیکی مواد در فازهای با چگالی بالا می‌پردازد. اگرچه این دو حوزه در نگاه اول به نظر می‌رسد که چندان سنخیتی با یکدیگر ندارند، اما در دهه‌های اخیر، استفاده از مفاهیم توپولوژی در مطالعه و دسته‌بندی فازهای مختلف ماده بسیار مفید و پر کاربرد بوده است. این استفاده به ما کمک کرده است تا درک بهتری از رفتارهای مشابه در مواد و شرایط متفاوت به دست بیاوریم.

در این سخنرانی، ابتدا توپولوژی را از دیدگاه ریاضی معرفی کرده و سپس به اهداف اصلی فیزیک ماده چگال اشاره کوتاهی می‌کنم. در ادامه، تلاش خواهیم کرد به زبان ساده، نحوه استفاده از مفاهیم توپولوژی در مطالعه مواد را شرح دهیم.

## مطالعه همکاری با استفاده از فیزیک آماری

ناهید عظیمی

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران

مساله همکاری به وفور در جوامع انسانی و طبیعت دیده می‌شود. اینکه چطور با وجود ویژگی خودخواهی و تمایل به افزایش منافع فردی، موجودات حاضر به همکاری با یکدیگر می‌شوند سوالی است که نظریه بازی‌های تکاملی به آن پاسخ می‌دهد.

در این سخنرانی ابتدا مدل‌های اولیه همکاری در نظریه بازی‌ها را معرفی می‌کنیم. سپس با در نظر گرفتن جمعیت به صورت یک سیستم آماری، دینامیک این مدل‌ها را با کمک مفاهیم و ابزار فیزیک آماری بررسی می‌کنیم. نشان می‌دهیم تحت چه شرایطی همکاری می‌تواند ظهور پیدا کند و چه عواملی می‌تواند باعث تقویت همکاری در یک جامعه شود.

## رفتارهای توانی در طبیعت: سازوکارهایی برای تولید رفتار توانی

سامان مقیمی عراقی  
دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

قضیه‌ی حد مرکزی می‌گوید اگر تعداد زیادی نمونه از تقریباً هر توزیع دلخواهی بیرون بکشید، در نهایت به توزیعی گاوسی می‌رسید. این قضیه به تجربه در بسیاری از توزیع‌های موجود در طبیعت دیده شده و ما در پدیده‌های بسیاری توزیع گاوسی می‌بینیم. اما با این حال، پدیده‌های دیگری هم هستند که توزیعی متفاوت با توزیع گاوسی می‌دهند. مثلاً توزیع زلزله‌های یک منطقه، یا بارش‌های باران در جایی، یا افت‌وخیزهای کوتاه‌مدت بازارهای مالی، یا توزیع تعداد اتصالات فرودگاه‌های دنیا. در بیشتر این مثال‌ها تابع توزیع دم پهن دارد، به این معنی که به جای افت نمایی، به صورت توانی افت پیدا می‌کند. در این جلسه می‌خواهیم ببینیم چه سازوکارهایی می‌توانند منجر به چنین تابع توزیعی بمانند.

## بحرانیت خودسامان‌ده: تپه‌های شنی، روش‌ها و کاربردها

سامان مقیمی عراقی  
دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران

یکی از سازوکارهای رسیدن به توزیع‌های توانی در پدیده‌های بحرانی نهفته است. اما برای رسیدن به نقطه‌ی بحرانی باید پارامترهای مختلفی را تنظیم ظرف کنیم. سوالی که پیش می‌آید این است که چگونه می‌شود بدون تنظیم پارامتر بیرونی به چنین سازوکاری رسید. توصیفی که برای این شیوه داریم به بحرانیت خودسامان‌ده معروف است. مثال استاندارد برای این پدیده، تپه‌های شنی است. سعی می‌کنم در این جلسه این مدل‌ها را باز کنم و ببینیم چه طور ممکن است به صورت خودبه‌خودی به نقطه‌ی بحرانی برسیم و کاربردهای چنین مفهومی کجا دیده می‌شود.

## ناپایداری‌های مکانیکی و هیدرودینامیکی

علی نجفی  
دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران

بسیاری از پدیده‌های دینامیکی جهان اطرافمان، از مقیاس‌های کهکشانی گرفته تا میکروسکوپی، نمودی از مفهوم عام پایداری-ناپایداری هستند. قطره-قطره شدن آب خروجی از شیر سماور، تشکیل ساختارهای کهکشانی، چین‌خوردگی‌های سطح پوست‌مان، مثال‌هایی از این موضوع هستند. از نظر ریاضی، موضوع به این مربوط می‌شود که معادلات دینامیکی توصیف‌کننده‌ی پدیده‌های فیزیکی غیرخطی هستند. عموماً معادلات دیفرانسیل هر سامانه‌ای می‌تواند جواب‌های پایا و یکنواخت داشته باشد ولی وجود جملات غیرخطی، ناپایداری در آن جواب‌های پایا را به دنبال خواهد داشت. در واقع وضعیت سامانه در آن حالت‌های پایا، بسیار به اختلال‌های خارجی وابسته خواهد شد. در این صورت ممکن است با کوچکترین اختلالی وضعیت سامانه از آن جواب پایا دور شده و سامانه وارد وضعیت دینامیکی جدیدی شود. مطالعه‌ی ایده‌های پایداری-ناپایداری، موضوع یکی از شاخه‌های قدیمی ولی همچنان فعال مکانیک شاره‌ها است. در این سخنرانی، به معرفی و بررسی برخی از ناپایداری‌های اساسی و معروف در حوزه‌ی شاره‌ها می‌پردازیم.

## انتگرال مسیر فاینمن و اصل کنش: رویکردی موثر برای درک جهان کلاسیک و کوانتومی

محمدحسن وحیدی نیا

دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، ایران

ذره‌ای در زمان اولیه با سرعت مشخص در مکان (الف) قرار دارد. آیا ممکن است این ذره پس از گذشت مدت زمانی مشخص در نقطه (ب) مشاهده شود؟ رهیافت ابتدایی برای پاسخ به این سوال، حل معادله‌ی قانون دوم نیوتن و یافتن مسیر حرکت ذره است. با این وجود در جهان کوانتومی نمی‌توان امکان رسیدن ذره به نقطه (ب) را با قطعیت مشخص نمود و تنها قادر هستیم، احتمال چنین اتفاقی را مشخص کنیم. این احتمال معمولاً براساس مفهوم تابع موج احتمال و معادله‌ی شرودینگر محاسبه می‌شود. این در حالی است که فاینمن روش انتگرال مسیر را برای محاسبه‌ی این احتمال مطرح می‌کند: «ذره کوانتومی می‌تواند از بی‌نهایت مسیر مختلف بین دو نقطه حرکت کند. تمامی این مسیرها را با وزنی خاص در نظر بگیرید و با هم جمع کنید!» این رویکرد، در برخی از موارد بسیار کارآمدتر از سایر رهیافت‌ها به مکانیک کوانتومی است. در این سخنرانی با این فرمول‌بندی آشنا می‌شویم و به مرور چند مثال از حوزه‌های مختلف می‌پردازیم. همچنین نشان می‌دهیم که چگونه در حد غیر کوانتومی، مسیر حرکت آشنای کلاسیک و اصل کنش هامیلتون پدیدار می‌شود.