



در این شماره می‌خوانید:

- | ۲ | تولید اولین لیزر زنده دنیا
- | ۳ | تلسکوپ های غول پیکر
- | ۶ | رمزگشایی اسرار جهان
- | ۸ | پوستر کنفرانس اروپا فوتونیکس
- | ۹ | معرفی کتاب
- | ۱۰ | عکس برتر این شماره

بوی جان می آید اینک از نفس های بهار
دستهای پر گل اند این شاخه ها ، بهر نثار
با پیام دلکش " نوروزتان پیروز باد "
با سرود تازه " هر روزتان نوروز باد "
شهر سرشار است از لبخند ، از گل ، از امید
تا جهان باقی است این آئین جهان افروز باد . . .

عیدتون مبارک

a

Optics and Photonics Society of
Iran (OPSI) Newsletter

□ شناسنامه نشریه :

سال سوم ، شماره دوازدهم، اسفند ۱۳۹۶

Vol 3 - No 12 - March 2018

□ صاحب امتیاز :

انجمن علمی اپتیک و فوتونیک ایران

□ مدیر مسئول : حمیدرضا قمی مرزدشتی

(عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

□ گرافیکست و صفحه آرا : سعید فزائی

□ همکاران این شماره : سعید فزائی و

احمد فادمی



تولید اولین لیزر زنده دنیا

می گیرند، سبزرنگ می شوند. از این پروتئین ها برای دریایی و مشاهده مسیر حرکت سلول استفاده می شود. زمانی که سلول بین دو آینه توصیف شده قرار می گیرد، توسط پالس های نور آبی بمباران می شود و شروع به درخشیدن می کند.

نور سبزرنگ بین دو آینه شروع به حرکت می کند و یک طول موج مشخص از آن تقویت می شود. پس از گذشت چند دقیقه از این فرآیند سلول هنوز زنده است و هیچ اختلالی در عملکرد آن حاصل نشده است.

منبع :

<http://www.irna.ir>
www.fardanews.com

محققان فیزیک موفق به ساخت اولین لیزر زنده جهان با استفاده از سلول سنگ کلیه شدند.

به نقل از ایرنا، لیزر متشکل از دو آینه در دوطرف گین است. گین از موادی ساخته شده است که منجر به تقویت نور می شوند.

منبع انرژی لیزر یک لوله تخلیه الکتریکی است که منجر به تحریک اتم های موجود در گین می شود.

همانطور که گفته شد در ساخت این لیزر جدید از سنگ کلیه استفاده شده است؛ سلول سنگ کلیه به همراه یک حلقه (DNA) که توسط پروتئین های فلورسنت پوشیده شده اند مورد استفاده قرار می گیرد.

پروتئین های فلورسنت از عروس دریایی تولید می شوند تا با محیط زنده سازگار باشند.

زمانی که پروتئین های فلورسنت در معرض نور آبی قرار



تلسکوپ های غول پیکر

تلسکوپ ال بی تی

تلسکوپ ال بی تی (Large Binocular Telescope) نام بزرگترین، قوی ترین، پیشرفته ترین و دقیق ترین تلسکوپ نوری ساخته شده در جهان است که در بلندبهای ۳۱۹۰ متری کوه گراهام بلندترین کوه از رشته کوههای پیلانیو در جنوب شرقی ایالت آریزونا آمریکا قرار گرفته است. تلسکوپ ال بی تی دارای یک تلسکوپ دوچشمی است که به اخترشناسان امکان خواهد داد تا کیهان را با جزئیات بیشتر و در اعماق ژرفتری جستجو کنند. برخلاف اکثر تلسکوپ های امروزی که حاوی یک آینه برای جمع آوری نور هستند، تلسکوپ دوچشمی متشکل از دو آینه ۸.۴ متری است و دارای نیرویی محرکه برای تغییر وضعیت آینه های آن در تغییرات ناخواسته جوی میباشد که دید آن را در این شرایط بهتر میکند.

قدرت تصویربرداری تلسکوپ ال بی تی در حدود ۱۰ برابر بهتر و واضح تر از تصاویر ارسالی از تلسکوپ فضایی هابل است. برای ساخت تلسکوپ ال بی تی حدود ۱۲۰ میلیون دلار هزینه شده و عملی شدن طرح آن به دلیل مشکلات خاص در طراحی قطعات اپتیکی و ساخت آن در حدود ۲۰ سال طول کشیده است. در انتخاب محل قرار گیری این تلسکوپ اختلاف هایی بین قبیله های آپاچی سن کارلوس و طرفداران محیط زیست با ساخت این تلسکوپ در کوه گراهام از رشته کوههای پیلانیو پیش آمد زیرا قبیله های آپاچی ادعا داشتند که این کوه مقدس است و طرفداران محیط زیست نیز معتقد بودند با ساخت این تلسکوپ در این کوه سنجاب های سرخ درختان کاج به خطر می افتند. ولی بالاخره پروژه با تصویب کنگره آمریکا در این اختلاف پیروز شد.

در ساخت این تلسکوپ کشورهای ایتالیا و آلمان نیز علاوه بر آمریکا همکاری داشته اند و هم اکنون دانشگاه آریزونا اداره این تلسکوپ را بر عهده دارد.



شیوه آینه های شبکه ای کندو شکل یک شاهکار انقلابی در مهندسی است
که ساخت آینه های بسیار سنگین را امکان پذیر می کند.

تلسکوپ بزرگ جزایر قناری

تلسکوپ بزرگ جزایر قناری (Gran Telescopio Canarias) نام یکی از بزرگترین تلسکوپ‌های نوری جهان است که در رصدخانه صخره بچه‌ها در منطقه "لا پالما" اسپانیا قرار گرفته است. این منطقه از ویژگی‌های مناسبی برای نصب تلسکوپ برخوردار است که از آن جمله می‌توان به تمیز بودن هوا و دور بودن از نور چراغهای شهری اشاره کرد که همین شرایط عالی میتواند موقعیت اخترشناسی مادون قرمز و نوری را در حد ایده آل در این تلسکوپ به وجود آورد و به سبب همین مزیت بزرگ مادون قرمز ما قادر خواهیم بود که ویژگی‌های جو سیاره‌ها را دقیقاً بشناسیم، در حالی که تا به حال تنها میتوانستیم تخمین‌هایی ریاضی درباره این ویژگی‌ها بزنیم.

این تلسکوپ با هدف رصد دورترین و قدیمی‌ترین ستارگان فضا با هزینه ۱۳۰ میلیون یورو ساخته شده است که علاوه بر دانشگاه فلوریدا و دانشگاه‌های مکزیک تعداد زیادی دانشگاه در اسپانیا در استفاده از این تلسکوپ‌ها شریک هستند.

این تلسکوپ تنها از یک قطعه بزرگ شیشه‌ای ساخته نشده است، بلکه ترکیبی از ۳۶ آینه است که در کنار هم یک آینه بزرگ واحد بطول ۴۰.۱ متر را تشکیل می‌دهد. این ویژگی باعث می‌شود که آینه نسبت به تغییرات محیط مثل کاهش یا افزایش دما و فشار جوی واکنش‌های کمتری از خود نشان دهد.

تلسکوپ بزرگ قناری با سامانه‌های اپتیکی خود می‌تواند کهکشان‌ها و سیاهچاله‌های دور دست و سیاره‌هایی به دور ستاره‌هایی همچون خورشید را شکار کند. این تلسکوپ، نوری چنان قدیمی را دریافت می‌کند که تولد کهکشان‌ها را در نخستین روزهای عالم نمایش می‌دهد.



تلسکوپ کک

تلسکوپ‌های کک (W. M. Keck Observatory) نام دو تلسکوپ از بزرگترین و قوی‌ترین تلسکوپ‌های نوری جهان هستند که در رصدخانه مونوکی در هاوایی قرار گرفته‌اند. تعداد زیادی دانشگاه در استفاده از این تلسکوپ‌ها شریک هستند. دانشگاه کلتک و دانشگاه کالیفرنیا از این دسته‌اند.

رصدخانه ی کک سامانه ای اپتیکی با دو تلسکوپ مجزا است که

تلسکوپ بزرگ آفریقای جنوبی

تلسکوپ بزرگ آفریقای جنوبی (South African Large Telescope) نام بزرگ‌ترین و قوی‌ترین تلسکوپ نوری واقع در رصدخانه آفریقای جنوبی است که در نزدیکی شهر ساترلند در آفریقای جنوبی قرار گرفته است.

این تلسکوپ متشکل از ۹۱ آینه شش وجهی است که بطور مرکب تشکیل یک شبکه کندویی (mosaic) داده که قطر آن ۱۱ متر است. آینه‌ی بزرگ این تلسکوپ به آن اجازه می‌دهد تا به نمای کهکشان‌های دور دست که یک میلیارد بار کم‌فروغ‌تر از توانایی دید چشم انسان‌اند خیره شود.

هیچ کارخانه‌ای قادر نیست آینه‌ای یک‌تکه به این ابعاد را که تقریباً به اندازه‌ی ساختمانی سه طبقه است؛ بسازد، بنابراین آینه‌ی تلسکوپ SALT از

مجموعه‌ای از آینه‌های شش ضلعی تشکیل شده و بسیار صیقلی و هموار است تا جایی که حتی ناهمواری کوچکی در آن تصویر تلسکوپ را خراب می‌کند.

قدرت دید تلسکوپ SALT بقدری است که یک چشم غیر مسلح بتواند شعله شمعی در ماه را بطور واضح ببیند. با وجودی که قطر دهانه تلسکوپ SALT یازده متر است اما با توجه به پوشیده شدن بخشی از لبه‌های آینه؛ گشودگی واقعی دهانه اش حدود ۹.۲ متر می‌شود که آن را از بزرگترین تلسکوپ شدن جهان باز می‌دارد.

تعداد زیادی دانشگاه در استفاده از این تلسکوپ شریک هستند.



برای گردآوری نور از یک یا چند آینه استفاده می‌شود. اندازه‌ی این آینه مهم‌ترین تک‌عامل تعیین‌کننده‌ی این است که هر تلسکوپ تا کجا را می‌تواند ببیند؛ زیرا هرچه جرم دورتر باشد، نوری که از آن می‌رسد کم‌فروغ‌تر است.

ابعاد هر کدام از آینه‌های این تلسکوپ ها ۱۰ متر و بصورت مشبکی است که از ۳۶ قسمت شش ضلعی ساخته شده اند و در کنار هم شکلی یک دست و مقعر به خود می‌گیرند و همچون آینه ای یکپارچه عمل می‌کنند البته هر کدام از این قسمت ها ۶۷۰ بار در هر ثانیه شکل خود را عوض می‌کند تا اثر جو زمین بر نور رسیده را خنثی کند. این سامانه‌ی جبران اثر آشفته‌گی جوی را سامانه‌ی اپتیک سازگار می‌نامیم.

قطر واقعی دهانه‌ی هر کدام از این تلسکوپ‌ها، که ۳۰۰ تن وزن دارند و به اندازه‌ی ساختمانی ۸ طبقه‌اند، ۱۰ متر است و نور مرئی و فروسرخ را گردآوری می‌کند.

این تلسکوپ‌ها سامانه‌های خنک‌کننده‌ی داخلی دارند که از خمیده‌شدن آینه‌ها بر اثر تأثیرات حرارتی جلوگیری می‌کنند.



تلسکوپ هابی-ابرلی

تلسکوپ هابی-ابرلی (Hobby-Eberly Telescope) نام بزرگ‌ترین و قوی‌ترین تلسکوپ نوری واقع در رصدخانه مکدونالد است که در ایالت تگزاس آمریکا قرار گرفته است.

این تلسکوپ متشکل از ۹۱ آینه شش وجهی است که بطور مرکب تشکیل یک شبکه کندویی (mosaic) داده که قطر آن ۹٫۲ است. دانشگاه تگزاس در آستین این تلسکوپ را اداره می‌کند، و چهار دانشگاه استنفورد، دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا، دانشگاه لودویگ ماکسیمیلیان مونیخ، و دانشگاه گئورگ آگوست گوتینگن در استفاده از این تلسکوپ شریک هستند.



تلسکوپ سوبارو

تلسکوپ سوبارو (Subaru Telescope) نام یکی از بزرگ‌ترین و قوی‌ترین تلسکوپ‌های نوری واقع در رصدخانه‌ی ملی ژاپن در مجموعه رصدخانه‌های ماناکیا واقع در جزایر هاوایی قرار دارد آن را اداره می‌کند. این تلسکوپ متشکل از یک آینه مقعر است که قطر آن ۸٫۲ است. تعداد زیادی دانشگاه ژاپنی در استفاده از این تلسکوپ شریک هستند

ای تلسکوپ در طول موج‌های مرئی و فروسرخ کار می‌کند. کلمه ی سوبارو در زبان ژاپنی به معنای خوشه ی پروین است. این تلسکوپ دارای چهار نقطه ی کانونی برای رصد در نور مرئی و فروسرخ است.



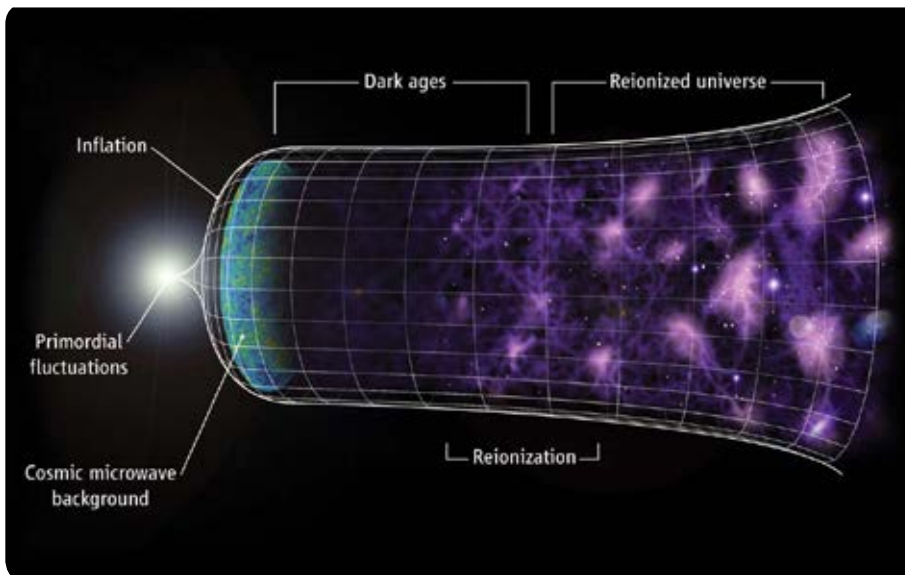
عملکرد تلسکوپ‌های نور مرئی به دو ویژگی وابسته است: توانایی گردآوری نور رسیده از اجرام آسمانی، و توانایی کانونی‌کردن آن نور برای ایجاد تصویری روشن و واضح از آن اجرام. توانایی گردآوری نور به‌طور مستقیم به اندازه‌ی قطر دهانه‌ی تلسکوپ، یا مسامت سطح گردآورنده‌ی نور، بستگی دارد.

رمز گشایی اسرار جهان

توجه ما هستند. دقیقا شبیه این است که در یک طوفان شدید گیر افتاده باشید و بخواهید صدای بال زدن یک مگس را بشنوید. دانشمندانی که روی این پروژه کار کردند، با آنتن رادیویی خود در یک بیابان وسیع، اطلاعات بسیار بیش‌تری نسبت به تلسکوپ‌های فضایی به دست آوردند و پنجره‌ی جدیدی رو به جهان گذشته باز کردند.

نجوم رادیویی

تیم بومن برای دست‌یابی به نشانه‌هایی از جهان اولیه، از یک دستگاه زمینی به نام طیف‌سنج رادیویی واقع در سازمان



جهان پس از انفجار بزرگ هنوز هم یک معما محسوب می‌شود و راه دست یافتن به اسرار جهان اولیه، استفاده از امواج رادیویی است. جهان تا حدود ۴۰۰ هزار سال پس از آغاز (انفجار بزرگ)، کاملاً تاریک بود. هیچ ستاره یا کهکشانی وجود نداشت و جهان کاملاً از گاز هیدروژن خنثی انباشته شده بود.

سپس بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون سال بعد، قسمت‌های چگال‌تر گاز هیدروژن توسط نیروی گرانش به هم ملحق شدند و در بعضی مکان‌ها، اولین ستاره‌ها شکل گرفتند.

ستاره‌های اولیه چگونه بودند؟ چگونه بر دیگر نقاط جهان تأثیر گذاشتند؟ سؤالاتی از این قبیل سال‌ها است در اندیشه‌ی منجمان و اخترفیزیکدانان می‌گذرد.

اکنون پس از ۱۲ سال تحقیق و آزمایش، تیمی از دانشمندان به سرپرستی مؤسسه‌ی فضا و زمین‌شناسی ASU به رهبری جاد بومن، نشانه‌هایی از اولین ستاره‌های جهان را یافته‌اند. در این پژوهش، دانشمندان توانستند با استفاده از سیگنال‌های رادیویی، اولین نشانه‌های قدیمی‌ترین اجداد ما در شجره‌نامه‌ی کیهانی را بیابند. ستاره‌های مورد نظر، حدود ۱۸۰ میلیون سال پس از آغاز جهان تشکیل شده‌اند.

پیتر کورزینسکی، یکی از حامیان پروژه و رئیس مؤسسه‌ی ملی علوم، می‌گوید: در این پژوهش یک مشکل تکنیکی و اساسی وجود داشت؛ وجود منابع مختل‌کننده و مزاحم. سیگنال دریافت‌شده از برخی از این منابع، بسیار شدیدتر از سیگنال‌های اصلی مورد

ملی علوم استرالیا (CSIRO) استفاده کردند. افراد تیم پژوهشی به‌منظور آشکارسازی نشانه‌ها، طیف متوسط تمامی سیگنال‌های نجومی مربوط به آسمان نیم‌کره‌ی جنوبی را اندازه‌گیری کردند و تغییرات توان را بر حسب طول موج یا فرکانس، ترسیم کردند. هم‌زمان با دریافت امواج رادیویی توسط گیرنده‌ی زمینی، این امواج، تقویت می‌شوند و توسط کامپیوتر به‌صورت دیجیتال درمی‌آیند. این کار، شبیه عملکرد رادیوهای FM و گیرنده‌های تلویزیونی است. تفاوت این سیستم با رادیو و تلویزیون‌های معمولی در کالیبره شدن دقیق و طراحی آن است. این سیستم برای دریافت تمامی طول‌موج‌های رادیویی طراحی شده است.

سیگنال‌های دریافت‌شده توسط این آنتن، به گاز هیدروژنی مربوط است که در جهان اولیه، فاصله‌ی بین ستاره‌های اولیه را پر کرده بود. این سیگنال‌ها دریچه‌ی مهمی رو به بررسی چگونگی تشکیل اولین ستاره‌ها، سیاهچاله‌ها و کهکشان‌ها و

تحقیقاتی تصمیم گرفتند مشاهدات خود را گسترش دهند و دستگاه خود را برای مشاهده و بررسی زمان‌های قبل‌تر تنظیم کردند. روگرز می‌گوید:

هم‌زمان با تغییر سیستم دریافت فرکانس به بازه‌ی فرکانسی کم‌تر، مشاهداتی داشتیم که حدس می‌زدیم باید سیگنال‌های درست باشند. در این زمان فرکانس مورد نظر ۷۸ مگاهرتز را بسیار قوی‌تر از گذشته دریافت کردیم و توانستیم به اطمینان برسیم که این فرکانس به ۱۸۰ میلیون سال پیش مربوط است. از آنجایی که این سیگنال مربوط به گاز هیدروژن است، قدیمی‌ترین سیگنال مشاهده‌شده تا به حال محسوب می‌شود.

همچنین این پژوهش نشان داد که دمای گاز در جهان، بسیار از میزان انتظار کم‌تر است (حدوداً کم‌تر از نصف میزان انتظار). این موضوع می‌تواند نشان بدهد که برخی از تئوری‌های اختریف‌یکدانان درست است یا فیزیک غیر استاندارد وجود دارد. از جمله تئوری رنار بارکانا که بیان می‌کند: «در جهان اولیه، باریون‌ها (ماده‌ی معمولی) می‌توانند با ماده‌ی تاریک برهم‌کنش داشته باشند و کم‌کم انرژی خود را از دست بدهند و به ماده‌ی تاریک تبدیل شوند.»

بومن می‌گوید: اگر تئوری بارکانا تأیید شود، اطلاعات زیادی در مورد ماده‌ی تاریک که ۸۵ درصد کل عالم ما را تشکیل می‌دهد به دست خواهیم آورد و اولین قدم فراتر از مدل استاندارد فیزیک را برخواهیم داشت.

قدم بعدی در این راه، ساخت دستگاه جدیدی است که یافته‌های این تیم را تأیید کند و امکانات دستگاه را ارتقاء دهد تا بتوانیم اطلاعات بیش‌تری در مورد جهان و ستارگان اولیه به دست آوریم. بومن می‌گوید:

ما در دو سال گذشته برای ارتقاء سیستم خود تلاش بسیاری کرده‌ایم؛ اما تأیید مشاهدات ما از طرف یک تیم مستقل دیگر، کاملاً ضروری است. زمانی که وجود سیگنال تأیید شود، باید به دنبال رادیوتلسکوپ‌های پیشرفته‌تر برای مشاهدات بهتر باشیم.

منبع: zoomit.ir



چگونگی گسترش و تحول آن‌ها گشوده است.



بومن می‌گوید:

بعید است بتوانیم در مدت زندگی کوتاه خودمان به تاریخ قبل از ستارگان اولیه بازگردیم. این پروژه راه را برای پژوهش‌های دهه‌های بعد باز می‌کند و امید به اینکه بتوان از ابتدای خلقت مطلع شد، گسترش می‌دهد.

نتایج این پژوهش به‌تازگی توسط بومن در Nature منتشر شده است. همکاران بومن در این پروژه الن روگرز از مؤسسه‌ی تکنولوژی ماساچوست، آزمایشگاه هایستک، راول مانسلو از دانشگاه کلرادو و توماس مازدن و نیودیتا ماهیش از مؤسسه‌ی فضا و زمین‌شناسی ASU هستند.

نتایج غیر منتظره

نتایج حاصل از پژوهش و مشاهدات انجام‌شده، انتظارات نظری از تشکیل اولین ستاره‌ها و ویژگی‌های آن‌ها را برآورده می‌کند.

روگرز از MIT، می‌گوید:

اتفاق در حال وقوع است که تابش ستاره‌های اولیه، به هیدروژن اجازه‌ی دیده شدن می‌دهد. در واقع، هیدروژن برخی از این تابش‌های زمینه را جذب کرده و خودش فرکانس‌های خاصی را تابش کرده است که ما آن‌ها را مشاهده می‌کنیم. این‌ها اولین سیگنال‌هایی هستند که با محیط اطراف و مواد تشکیل‌دهنده‌ی آن برهم‌کنش دارند.

در سال ۲۰۱۵ اعضای این تیم

SPIE. PHOTONICS
EUROPE

PHOTONICS EUROPE

Research and innovation addressing key topics

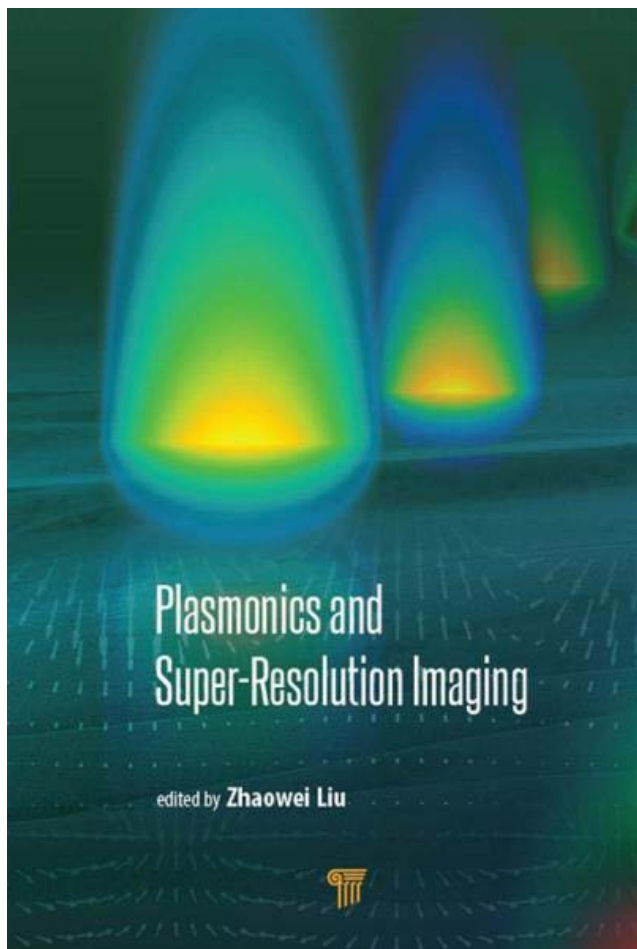
Conferences + Courses: 22-26 April 2018

Exhibition: 24-25 April 2018

Strasbourg Convention & Exhibition Centre
Strasbourg, France

www.spie.org/PEprogramme





پلاسمونیک و تصویربرداری با وضوح بالا

Plasmonics and Super-Resolution Imaging

انتشارات: پن استنفورد
نویسنده: اد ژائووی لیو
سال انتشار: ۲۰۱۷
قیمت: ۲۴۹/۹۵ دلار
تعداد صفحات: ۴۹۶

این یک کتاب اختصاص داده شده به کاربردهای پلاسمونیک (انتشار میدان‌های الکترومغناطیسی در ساختارهای نانوساختار) در تصویربرداری با وضوح بالا می‌باشد، که موضوع داغ در اپتیک است. این کتاب به سه بخش اصلی تقسیم می‌شود، بخش اول (فصل‌های ۱-۳) با مفاهیم پلاسمونیک و دستگاه‌های فوق العاده رزولوشن در میکروسکوپ، مانند ابررساناها، فلزات و هایپرلنزها آشنا می‌شوید. بخش دوم کتاب (فصل‌های ۴-۹) به کاربردهای پلاسمونیک در روش‌های مختلف تصویربرداری مانند میکروسکوپ روشنایی ساختاری، میکروسکوپ نوری منتشر شده و طیف سنج تک مولکولی اختصاص داده شده است. بخش آخر کتاب (فصل‌های ۱۰-۱۲) به برنامه‌های کاربردی در زمینه فناوری نانو، رنگ آمیزی پلاسمونیک و بیو پرداخته شده است. این کتاب توسط کارشناسان در این زمینه نگاشته و به زیبایی به تصویر کشیده شده است، و برای هر کسی که علاقه‌مند به موضوعات جدید در اپتیک است، توصیه می‌شود.



شراره‌های نور LED تصویر شده توسط لنز دوتایی
پیج ایی، کالج علوم اپتیک، توسان، آریزونا، آمریکا