



معرفی نرم افزار لوکینگ گلاس برای آموزش مبحث نورشناسی

آرزو رضوی

دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش فیزیک دانشگاه شهید رجایی

آریتا سیدفدایی

دانشجوی دکترای آموزش فیزیک

چکیده

دغدغه هر معلم یافتن راهی برای زیباتر کردن و قابل فهم تر کردن مفاهیمی است که با توجه به محتوای درس خود با آن روبه‌رو است. هنر یک معلم واقعی این است که از مواد و رسانه‌های آموزشی که در اختیار دارد، بهترین‌ها را انتخاب کند و طی یک فرایند از پیش سازماندهی شده آن‌ها را در تدریس خود به کار گیرد.

در این مقاله ابتدا قابلیت‌های نرم‌افزار تعاملی لوکینگ گلاس (Looking Glass) را معرفی می‌کنیم و سپس به معرفی آیکن‌ها و حل یک مسئله مربوط به کتاب فیزیک ۱ و آزمایشگاه می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: نرم‌افزار لوکینگ گلاس، نور هندسی، فیزیک ۱ و آزمایشگاه

مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات، الگوی فکری دانش‌آموزان را دگرگون و مدل‌های آموزشی را غنی‌تر کرده و باعث ایجاد شیوه‌های جدید در آموزش شده است.

امروز وبگاه‌ها و نرم‌افزارهای بسیاری برای آموختن علوم وجود دارند؛ از این‌رو وقت آن رسیده است که ما نیز با حرکت عظیمی که در دنیای مجازی برای آموزش آغاز شده همگام شویم و با استفاده از این ابزار، آموزش بهتری داشته باشیم.

معرفی نرم‌افزار

نرم‌افزار لوکینگ گلاس برای استفاده در سطح دبیرستان طراحی شده است و برای استفاده در فصل‌های چهارم و پنجم کتاب فیزیک ۱ و آزمایشگاه بسیار مناسب است. این نرم‌افزار از طریق لینک زیر به آسانی قابل دانلود کردن است.

<http://www.livinggraphs.com/enu/products/lg/>

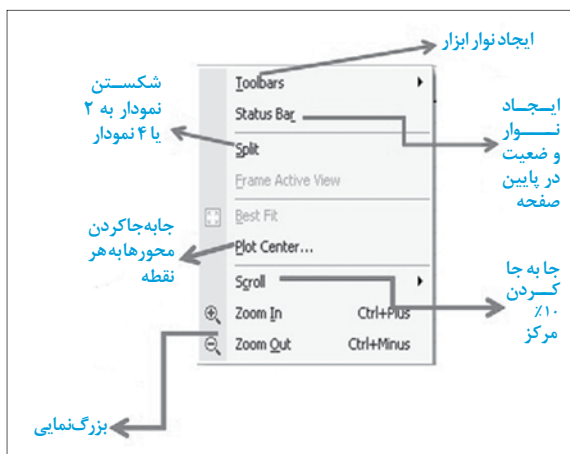
نصب آن به راحتی انجام می‌پذیرد و اگر فایل اجرایی آن را ذخیره کنیم، انتقال به هر رایانه و استفاده از آن امکان‌پذیر است. نکته قابل توجه این است که نسخه‌ای که رایگان می‌توان دانلود کرد تنها یک ماه روی رایانه قابل استفاده است.

این نرم‌افزار برای آموزش بحث نورشناسی و اپتیک هندسی است و دارای تمام ابزارهای نوری آینه‌ها، عدسی‌ها، رسم پرتوها و تصاویر حقیقی و مجازی است. تولیدکنندگان این نرم‌افزار هدف از طراحی آن را ایجاد یک روش تعاملی بصری در فیزیک می‌دانند.

مهم‌ترین ویژگی این نرم‌افزار سادگی کار با آن است و به خاطر تعاملی بودن خلاقیت کاربر را افزایش می‌دهد. با استفاده از این نرم‌افزار کاربر می‌تواند:

- قوانین مربوط به آینه‌ها و عدسی‌ها را کشف کند و به درک شهودی از این بحث برسد.
- با کنار هم قرار دادن چندین ابزار نوری اقدام به طراحی مسئله

View: این آیکن شامل بخش‌های زیر است.

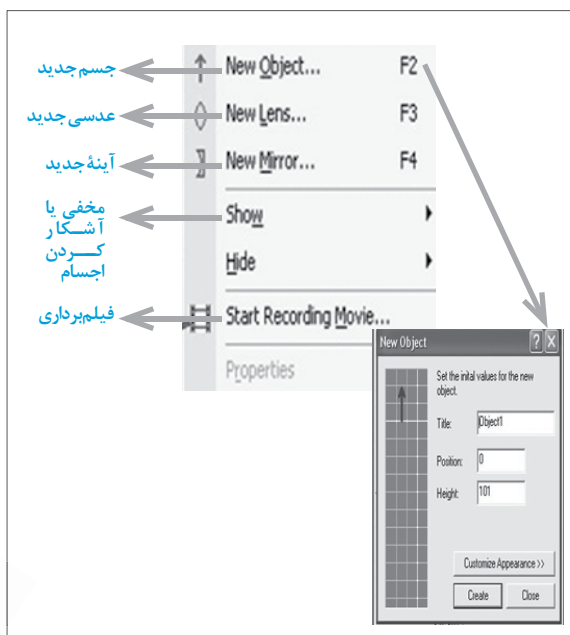


Graph: این آیکن شامل بخش‌های زیر است.



در قسمت Comments امکان اضافه کردن مثال، طرح درس و... وجود دارد.

Item: مهم‌ترین گزینه این نرم‌افزار است که تمام فعالیت‌های اصلی کار با نرم‌افزار در آن قرار دارد.



و آزمایش کند.

در میحت آینه‌ها و عدسی‌ها قوانین مربوط به پرتوهای خاص را بررسی کند.

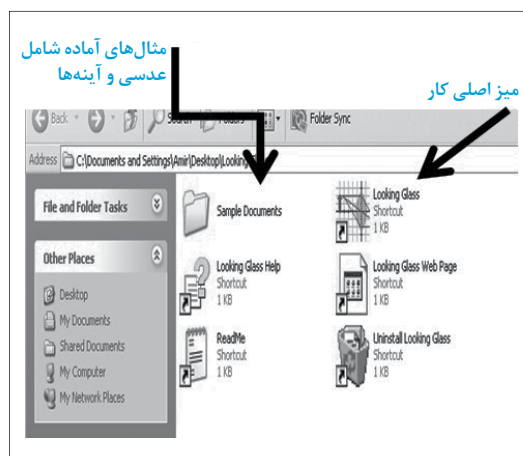
چگونگی تشکیل تصویر و قوانین مربوط به آن را در آینه‌های کروی و تخت و همچنین عدسی‌ها بررسی کند.

مسئله‌های مربوط به آینه‌ها و عدسی‌ها و بزرگنمایی را حل و بررسی کند.

مسئله‌های مربوط به ترکیب آینه‌ها و عدسی‌ها را، که معمولاً پیچیده هستند، مشاهده و حل و بررسی کند.

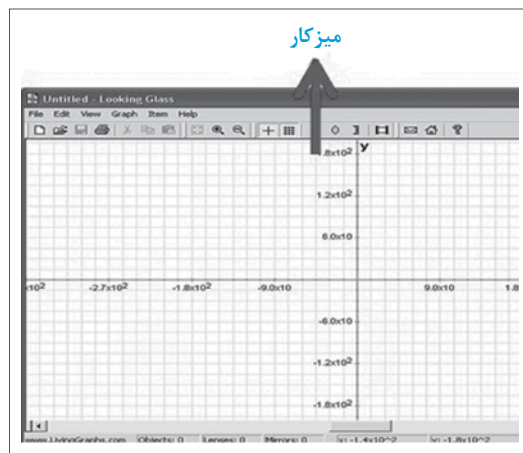
توضیح اجزای نرم‌افزار

با باز کردن این نرم‌افزار صفحه زیر مشاهده می‌شود.



هنگامی که میز اصلی کار باز می‌شود تمام کارها و آیکن‌های مورد نیاز به شکل زیر (شکل ۲) ظاهر می‌شود و تمام فعالیت‌ها در همین صفحه قابل انجام است. گزینه **File** همان استفاده‌های معمول خود را داراست، مانند: **New-open** save...؛ آیکون **Edit** نیز شامل گزینه‌های **COPY-CUT-PASTE** است که در آغاز کار غیرفعال است ولی پس از شروع کار فعال می‌شود.

شرح آن‌ها می‌پردازیم. **Item**، **Graph**، **View** آیکون‌های مهمی هستند که به

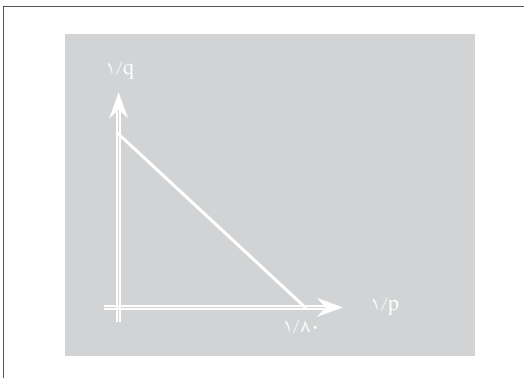


۲. اعداد به دست آمده را در جدول زیر قرار می‌دهند.

	$\frac{1}{f}(\text{cm}^{-1})$	$\frac{1}{q}(\text{cm}^{-1})$	q (cm)	P (cm)	
حالت ۱	$\frac{1}{90}$	$\frac{1}{180}$	۹۰	۱۸۰	
حالت ۲	$\frac{5}{48}$	$\frac{1}{160}$	$\frac{18}{5}$	۱۶۰	
حالت ۳	$\frac{1}{105}$	$\frac{1}{140}$	۱۰۵	۱۴۰	
حالت ۴	$\frac{1}{120}$	$\frac{1}{120}$	۱۲۰	۱۲۰	
حالت ۵	$\frac{1}{150}$	$\frac{1}{100}$	۱۵۰	۱۰۰	

بعد از آنکه نمودار را به شکل روبه‌رو رسم کردند متوجه می‌شوند که این نمودار خطی است و رابطه زیر در مورد آن صدق می‌کند.

$$Y+X=a$$



هنگامی که $\frac{1}{p} = 0$ باشد خواهیم داشت:

$$\frac{1}{f} = c$$

می‌دانیم در صورتی که $\frac{1}{p} = 0$ باشد جسم روی کانون است و خواهیم داشت $p=f$ بنابراین $c = \frac{1}{f}$ و به این ترتیب فرمول آینه‌ها محقق می‌شود.

نتیجه‌گیری

از حل این مسئله می‌توان فهمید که استفاده از این نرم‌افزار باعث می‌شود کاربر به طریق کاملاً شهودی چگونگی تشکیل تصویر، جابه‌جایی تصویر و تمام قوانین مربوط به آینه‌ها و عدسی‌ها را مشاهده و بررسی کند. این نرم‌افزار به خاطر ماهیت تعاملی که دارد امکان کشف قوانین و روابط مربوط به آینه و عدسی را در فرایند تدریس فعال فراهم می‌آورد.

در این زبانه‌ها می‌توان موقعیت، نوع آینه یا عدسی، فاصله کانونی و ارتفاع آن‌ها را تعیین کرد.

نکته مهم برای داشتن آینه تخت این است که باید فاصله کانونی را عدد خیلی بزرگی قرار دهیم.

مسئله

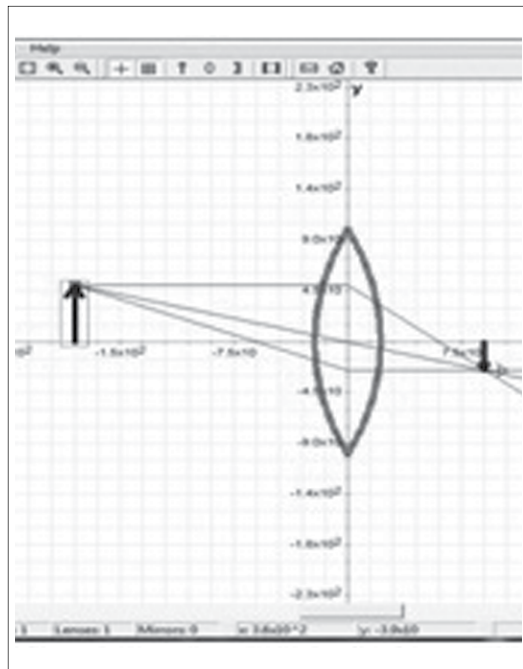
۱. جسمی را در فاصله ۱۸۰ سانتی‌متری از عدسی همگرایی به فاصله کانونی ۶۰ سانتی‌متر قرار داده و طی چند مرحله، جسم را هر بار ۲۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک می‌کنیم. با استفاده از نرم‌افزار لوکینگ گلاس فاصله تصویر را در هر حالت اندازه بگیرید و در جدولی $q, p, \frac{1}{q}$ و $\frac{1}{p}$ را یادداشت کنید. باتوجه به جدول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
۱. وقتی جسم مقابل آینه مقعر به فاصله‌های مساوی جابه‌جا می‌شود، آیا تصویر نیز به فاصله‌های مساوی جابه‌جا می‌شود؟

۲. نمودار $\frac{1}{q}$ بر حسب $\frac{1}{p}$ را رسم کنید.

۳. از این نمودار چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ معادله مربوط به این نمودار را به دست آورید.

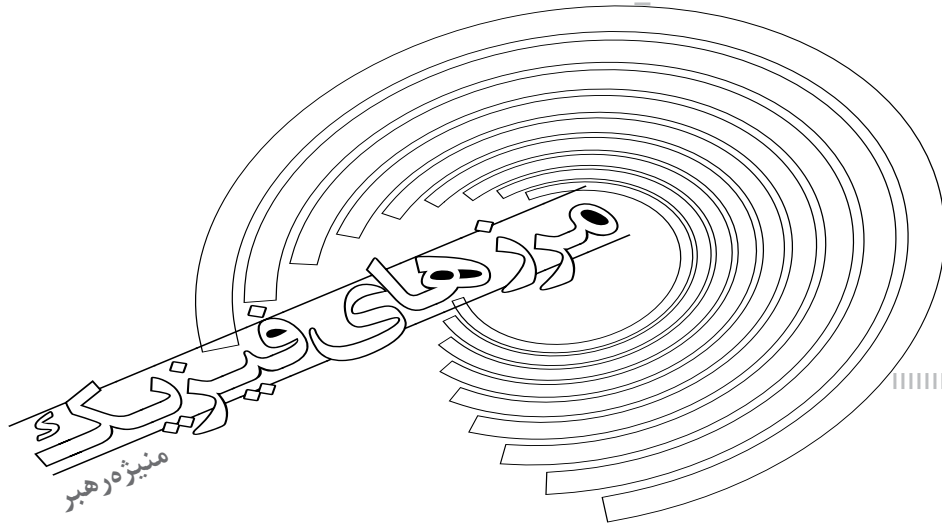
حل مسئله

۱. در میز کار با استفاده از آینه مقعر با ویژگی‌های موجود، صورت مسئله ایجاد می‌کنیم: وقتی جسم را جابه‌جا کنیم از جابه‌جا شدن تصویر کاملاً قابل مشاهده است که جابه‌جایی این دو برابر نیست. درحالی که می‌توان از دانش آموزان خواست محدوده جابه‌جا شدن آن‌ها را هم بررسی کنند.



منابع

۱. فرج‌اللهی، مهران، ظریف صناعی، ناهید، آموزش مبتنی بر فناوری اطلاعات در آموزش عالی، مجله راهبردهای آموزش عالی دوره ۲، شماره ۴.
2. www.livinggraphs.com/enu/products/lg/
۳. کتاب معلم، راهنمای تدریس، فیزیک ۱ و آزمایشگاه



ریزقطره‌های آب تماس نرم را ترجیح می‌دهند

در حالی که تضاد میان دوروتاکسیز سلول‌ها و مایعات به‌خوبی شناخته شده است، اما کشف پژوهشگران دانشگاه ییل شاید چیزهای بیشتری را درباره پدیده کلی نمایان سازد. همچنین این پژوهش می‌تواند باعث پیشرفت‌هایی در زمینه میکروشاره‌ها، ساختارهای در مقیاس میکرو و پوشش‌دهی مؤثر شود که در همه آن‌ها از کنترل مایعات استفاده می‌کنند. به گفته پژوهشگران دوروتاکسیز مایع می‌تواند مبنای توسعه دستگاه‌های خنک‌کننده کارآمدتر شود.

به گفته این پژوهشگران «ریزقطره‌ها از این رو به سفتی سطح‌ها واکنش نشان می‌دهد که به آن‌ها فشار و کشش وارد می‌کنند. یک ریزقطره مانند فردی است که روی ورقه لاستیکی ایستاده است و دو طرف آن را گرفته و بالا می‌کشد. اگر ورقه نرم باشد، این کار برایش راحت‌تر است زیرا در این صورت می‌تواند راست‌تر از وقتی بایستد که ورقه سفت و انعطاف‌ناپذیر باشد.

به همین ترتیب، ریزقطره ترجیح می‌دهد روی نرم‌ترین بخش سطح قرار بگیرد.»

آزمایش‌ها شامل افشاندن ریزقطره‌های گلیسرول روی سطوح تخت با گرادیان نرمی و ضخامت و مشاهده آن‌ها با یک میکروسکوپ نوری است. پژوهشگران در کل حرکت ۱۳۳۰۰ ریزقطره را اندازه‌گیری و ثبت کردند. آن‌ها دریافتند که ریزقطره‌ها خودبه‌خود از نواحی سفت به ناحیه‌های نرم حرکت می‌کنند و آن‌ها از این تمایل برای به دام انداختن ریزقطره‌ها در طرح‌هایی مانند یک Y استفاده کردند.

برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به وبگاه زیر مراجعه کنید.

www.Pnas.org/cgi/doi/10.1073/Pnas.1307122110



▲ (Phys.org) - پژوهشگران روشی را برای به حرکت درآوردن ریزقطره‌های روی سطوح تخت بدون استفاده از گرما، الکتروسیسته، یا نیروی دیگر یافته‌اند: تنها چیزی که لازم است، تغییر سفتی سطح در جهت مورد نظر است.

معلوم شده است که ریزقطره‌ها نقاط نرم را ترجیح می‌دهند. اریک دوفرسن^۱ پژوهشگر دانشگاه ییل که بررسی او اخیراً در مجله پرسیدینگز او دنشنال آکادمی او ساینسز^۲ به چاپ رسیده است می‌گوید «یافته‌های ما نشان داد که پارامترهای فیزیکی ساده مانند کشش سطحی یک ریزقطره مایع می‌تواند باعث حرکت خود به خود از یک سفتی به سفتی دیگر شود.»

انگیزه پژوهشگران در این مورد رفتار سلول‌های زنده بود. می‌دانیم برخی سلول‌های زیست‌شناختی در فرایند موسوم به دوروتاکسیز^۳ در امتداد گرادیان‌های سفتی حرکت می‌کنند در حالی که سلول‌های یوکاریوتیک^۴ به طرف سطوح‌های سفت‌تر می‌روند، پژوهشگران دریافتند که ریزقطره‌های مایع به‌سوی سطوح نرم‌تر حرکت می‌کنند.

دوفرسن می‌گوید «دوروتاکسیز ریزقطره‌ها بسیار ساده‌تر از سلول‌هاست. کار آن‌ها مانند گوی‌هایی است که روی سطح شیب‌دار پایین می‌غلطند یا تحت تأثیر گرانی فرو می‌افتند که عملی اجتناب‌ناپذیر است.»

پی‌نوشت‌ها

1. Eric Dufresne
2. Proceedings of the National Academy of Sciences
3. durotaxis
4. eukaryotic

منبع: دانشگاه ییل



سه سیاره در منطقه قابل سکونت یک ستاره نزدیک

با تلسکوپ‌هایی مانند تلسکوپ فضایی سیاره‌شکار کپلر بررسی شده است.

بررسی‌های قبلی Gliese 667C نشان داده بود که این ستاره دارای سه سیاره است که یکی از آن‌ها در منطقه قابل سکونت قرار دارد. اکنون، گروهی از اخترشناسان به رهبری گیم انگلادا اسکوده^۱ از دانشگاه گوتینگن و میکو تومی^۲ از دانشگاه هرنفوردشایر بریتانیا این منظومه را دوباره بررسی کرده‌اند. کار این گروه اضافه کردن رصدهای جدید HARPS به داده‌های به‌دست آمده از تلسکوپ بسیار بزرگ ESO و رصدخانه W.M. Keck و تلسکوپ‌های ماژلان به داده‌های موجود بود. این گروه دلایلی را بر وجود تا هفت سیاره در اطراف ستاره به‌دست آورده‌اند.

این سیارات به دور ستاره سوم کم‌نورتر در یک منظومه سه ستاره‌ای می‌گردند. در نگرستن از یکی از این سیارات تازه یافته شده، دو خورشید دیگر مانند یک جفت ستاره بسیار درخشان به‌نظر می‌رسند که در طول روز قابل مشاهده‌اند و در شب روشنایی یک ماه کامل را در اختیار می‌گذارند. سیارات جدید منطقه قابل سکونت اطراف Gliese 667C را کاملاً پرمی‌کنند. زیرا در فاصله مناسب اطراف، مدار پایدار دیگری وجود ندارد.

تومی می‌گوید «از بررسی‌های قبلی خود می‌دانستیم که سه سیاره وجود دارد، اما می‌خواستیم ببینیم آیا سیاره‌های بیشتری هم موجود است. بنابراین با افزودن رصدهای جدید و بررسی مجدد داده‌های موجود توانستیم این سه سیاره را کاملاً تأیید و تعداد بیشتری را نمایان کنیم. پیدا کردن این سیاره‌های

کم‌جرم در منطقه قابل سکونت بسیار هیجان‌انگیز است!»

معلوم شده است که سه تا از این سیارات آبر زمین-سیاره‌های با جرم بیشتر از زمین و کمتر از سیاره‌های سنگینی چون اورانوس یا نپتون هستند که در منطقه قابل سکونت قرار دارند که پوسته نازکی در اطراف ستاره است که در آن آب به‌صورت مایع وجود دارد و شرایطی برای زندگی مناسب است. این اولین بار است که سه سیاره در مدار یک ستاره در این منطقه مشاهده شده‌اند.

روری بارنز^۳ از دانشگاه واشنگتن می‌گوید «اگر به‌جای جست‌وجوی ده ستاره برای یافتن یک سیاره بالقوه قابل سکونت در پی یافتن چند تا از آن‌ها را در اطراف ستاره با جرم کم باشیم، تعداد سیاره‌های بالقوه قابل سکونت در کهکشان ما بسیار بیشتر می‌شود.»

منظومه‌های متراکم در اطراف ستارگان خورشید مانند در



این برداشت هنرمندانه سیاره بیرونی Gliese 667Cd را نشان می‌دهد که به ستاره مادر (Gliese 667C) می‌نگرد. در زمینه طرف راست ستارگان دورتر منظومه سه‌تایی مشاهده می‌شوند. وجود سه سیاره در منطقه قابل سکونت آن‌ها را نامزد وجود زندگی می‌سازد.



این نمودار منظومه سیارات اطراف ستاره Gliese 667C را نشان می‌دهد. سه سیاره موجود در منطقه قابل سکونت این منظومه آبر زمین‌هایی هستند که در منطقه‌ای با احتمال وجود آب مایع قرار گرفته‌اند. اندازه‌های تقریبی این سیارات و ستاره مادر به مقیاس نشان داده شده است، اما فاصله‌های نسبی آن‌ها چنین نیست.

(Phys.org) - گروهی از اخترشناسان با ترکیب رصدهای جدید از Gliese 667C با داده‌های موجود HARPS تلسکوپ ۳/۶ متری ESO در شیلی منظومه‌ای با دست کم سه سیاره را نمایان ساخته‌اند. تعداد رکوردشکن سه عدد از این سیارات آبرزمین‌هایی هستند که در منطقه اطراف ستاره‌ای قرار دارند که در آن آب می‌تواند موجود باشد. این سیاره‌ها نامزدهای احتمالی وجود زندگی هستند. این اولین منظومه یافته شده با منطقه قابل سکونت کامل است.

Gliese 667C ستاره‌ای کاملاً مطالعه شده است. این ستاره با جرم بیش از یک‌سوم جرم خورشید، بخشی از یک منظومه سه ستاره‌ای معروف به Gliese 667 است (که GJ 667 هم خوانده می‌شود) که در فاصله ۲۲ سال نوری در صورت فلکی عقرب قرار دارد. این فاصله کاملاً نزدیک-در همسایگی خورشید- و بسیار نزدیک‌تر از منظومه‌هایی است که

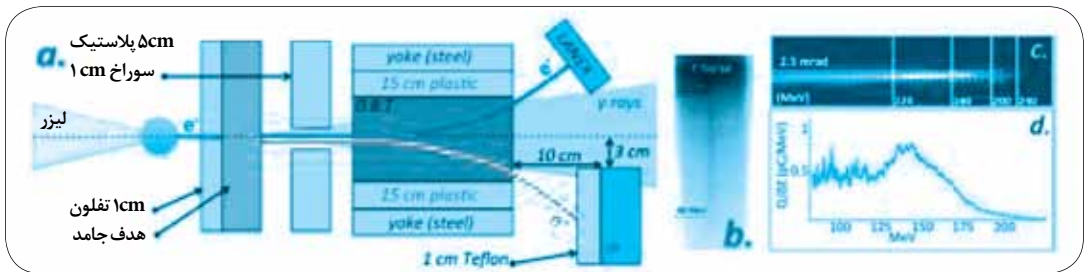
بی‌نوشت‌ها

1. Guillem Anglada-Escude'
2. Mikko Tuomi
3. Rory Barnes

کهکشان راه شیری زیادند. سیاراتی که به فاصله کم دور این نوع ستارگان مادر در حرکت هستند بسیار داغاند و به احتمال زیاد قابل سکونت نیستند. اما برای ستارگان خنکتر و کم نورتر مانند Gliese ۶۶۷C چنین نیست. Gliese ۶۶۷C اولین نمونه منظومه‌هایی است که در آن یک ستاره کم جرم میزبان چند سیاره بالقوه صخره‌ای در منطقه قابل سکونت است. دانشمندان مسئول HARPS می‌گویند «این نتیجه

هیجان‌انگیز بیشتر به واسطه HARPS و نرم‌افزارهای وابسته به آن صورت گرفته و از آرشیو ESO هم استفاده شده است. بسیار خوب است که چند گروه پژوهشی مستقل از این وسیله منحصر به فرد استفاده کرده‌اند و به دقت بسیار خوب رسیده‌اند». انگلادا اسکودا نتیجه می‌گیرد که «این نتایج جدید نشان می‌دهد، این گونه تحلیل داده‌ها و ترکیب نتیجه‌های به دست آمده از تلسکوپ‌های مختلف چقدر ارزشمند است»

فیزیک دانان «تفنگ» رومیزی پادماده ساخته‌اند



- ▲ (الف) منظره ترتیب آزمایش از بالا. از حفاظ پلاستیک و تفلون برای کاهش نوفه ناشی از ذرات واگرای کم انرژی و پرتوهای X استفاده شده است.
- ▲ (ب) نمونه سیگنال پوزیترون که در صفحه تصویر ثبت شده است. ناحیه علامت گذاری شده با نوفه گاما عمدتاً در معرض پرتوی گاما قرار دارد که از هدف جامد فرار کرده‌اند.
- ▲ (ج) نمونه سیگنال باریکه الکترون که صفحه LANEX بدون هدف جامد ثبت کرده است.
- ▲ (د) طیف به دست آمده.

(Phys.org) یک گروه بین‌المللی از فیزیک‌دانان دانشگاه میشیگان موفق به ساخت یک «تفنگ» رومیزی پادماده شده‌اند که می‌تواند فوران‌های کوتاه پوزیترون شلیک کند. آن‌ها در مقاله‌ای که در که در فیزیکال ریویو لترز چاپ شده است چگونگی ساخت و طرز کار آن را شرح داده‌اند.

پوزیترون‌ها پادذره و دوقولی با بار مخالف الکترون‌ها هستند. پوزیترون‌ها را علاوه بر تولید در آزمایشگاه می‌توان در فوران‌های گسیل شده از سیاهچاله‌ها و تپاخترها نیز یافت. تاکنون، برای تولید پوزیترون‌های لازم در مطالعات از ماشین‌های بزرگ گران‌بها استفاده می‌کردند. یکی از آن‌ها شتاب‌دهنده ذره در سرن است. وسیله دیگر دستگاهی است که دانشمندان آزمایشگاه ملی لاورنس لیورمور ساخته‌اند و پوزیترون‌ها را با شلیک یک لیزر بسیار توانمند بر قرص‌های ظریف طلا، تولید می‌کند. کار جدیدتر پژوهشگران دانشگاه تگزاس ساخت یک شتاب‌دهنده در اندازه رومیزی است. محصول جدید حاصل تلاش آن‌هاست - این گروه وسیله‌ای ساخته‌اند که طول آن بیش از یک متر نیست و می‌تواند فوران‌های کوتاهی از جنس الکترون و پوزیترون، بسیار شبیه آنچه از سیاهچاله‌ها و تپاخترها گسیل می‌شود، تولید کند.

برای دست‌یافتن به این هدف، گروه، یک لیزر پتاواتی^۲ را به نمونه‌ای از گاز بی‌اثر هلیوم شلیک می‌کند. این کار باعث تولید جریانی از الکترون‌های بسیار سریع می‌شود. الکترون‌ها را به‌سوی ورقه بسیار نازکی از یک پولک فلزی هدایت می‌کنند که باعث برخورد آن‌ها با تک‌تک اتم‌های فلز می‌شود. این برخوردها سبب گسیل باریکه‌های الکترون و پوزیترون می‌شود که سپس با استفاده از آهنربا از هم جدا می‌گردند. پژوهشگران گزارش داده‌اند که هر دمش تفنگ ۳۰ فمتو ثانیه طول می‌کشد و هر شلیک سبب تولید کادریلیون‌ها^۳ پوزیترون می‌شود (مقداری که با سطح تولیدشده در سرن قابل مقایسه است). به نظر این پژوهشگران، وسیله آن‌ها را می‌توان برای تقلید کردن جریان‌های ناشی از سیاهچاله‌ها/ یا تپاخترها به کار برد. امیدواریم پژوهشگران به پرسش‌هایی از قبیل چه نسبتی از ذرات در هر باریکه وجود دارد، انرژی آن‌ها چقدر است؟ و چگونه ذرات موجود در آن‌ها به محیطی که در آن شلیک می‌شوند برهم‌کنش می‌کنند؛ پاسخ دهند.

برای اطلاعات بیشتر رجوع کنید به:

Table-Top Laser- Based Source of Femtosecond, Colimated ultrarelativistic Positron Beams, Phys.Rev. (Lett. 110, 255002(2013

پی‌نوشت‌ها

1. Physical Review Letters
۲. هر پتاوات ۱۰^{۱۵} وات است
۳. عددی که در بریتانیا معادل ۱۰^{۱۲} و در آمریکا ۱۰^{۱۵} است.