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

نکتهٔ مهم برای داشتن آینهٔ تخت این است که باید فاصلهٔ کانونی را عدد خیلی بزرگی قرار دهیم.

مسئله

۱. جسمی را در فاصلهٔ ۱۸۰ سانتی‌متری از عدسی همگرایی به فاصلهٔ 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 فاصلهٔ تصویر را در هر حالت اندازه بگیرید و در جدولی q،p ، $\frac{۱}{گ}$ و $\frac{۱}{ل}$ را یادداشت کنید. باتوجه به جدول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

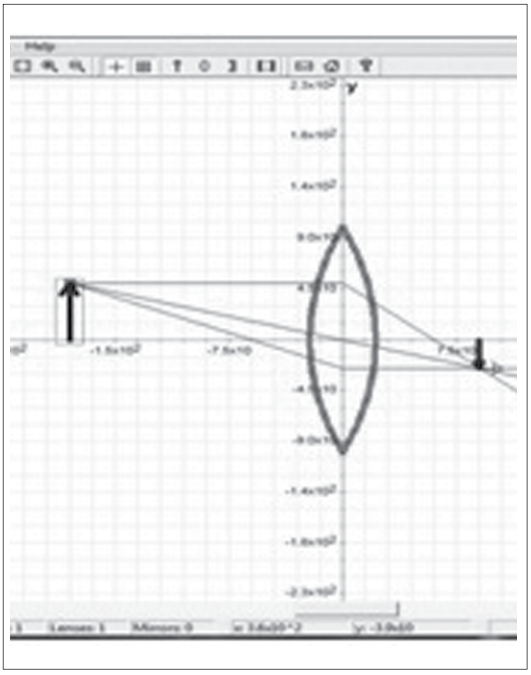
۱. وقتی جسم مقابل آینهٔ مقعر به فاصله‌های مساوی جابه‌جا می‌شود، آیا تصویر نیز به فاصله‌های مساوی جابه‌جا می‌شود؟

۲. نمودار $\frac{۱}{ل}$ برحسب $\frac{۱}{گ}$ را رسم کنید.

۳. از این نمودار چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ معادلهٔ مربوط به این نمودار را به‌دست آورید.

حل مسئله

۱. در میز کار با استفاده از آینهٔ مقعر با ویژگی‌های موجود، صورت‌مسئله ایجاد می‌کنیم: وقتی جسم را جابه‌جا کنیم از جابه‌جا شدن تصویر کاملاً قابل مشاهده است که جابه‌جایی این دو برابر نیست. درحالی‌که می‌توان از دانش‌آموزان خواست محدوده جابه‌جا شدن آن‌ها را هم بررسی کنند.

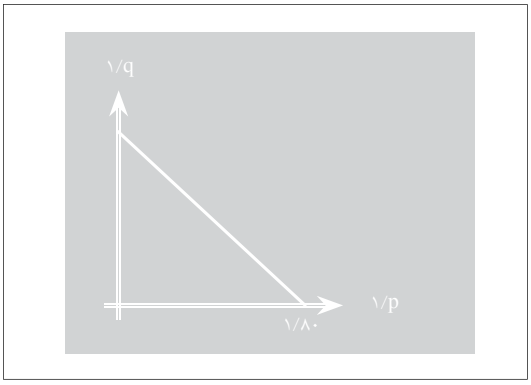


۲. اعداد به‌دست آمده را در جدول زیر قرار می‌دهند.

	P(cm)	q(cm)	$\frac{۱}{گ}$ (کـ‌ع)$^{-۱}$	$\frac{۱}{ل}$ (کـ‌ع)$^{-۱}$
حالت ۱	۱۸۰	۹۰	$\frac{۱}{۱۸۰}$	$\frac{۱}{۹۰}$
حالت ۲	۱۶۰	$\frac{۱۸}{۵}$	$\frac{۱}{۱۶۰}$	$\frac{۵}{۴۸}$
حالت ۳	۱۴۰	۱۰۵	$\frac{۱}{۱۴۰}$	$\frac{۱}{۱۰۵}$
حالت ٤	۱۲۰	۱۲۰	$\frac{۱}{۱۲۰}$	$\frac{۱}{۱۲۰}$
حالت ۵	۱۰۰	۱۵۰	$\frac{۱}{۱۰۰}$	$\frac{۱}{۱۵۰}$

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

$Y+X=a$



هنگامی که $\frac{۱}{ل}=۰$ باشد خواهیم داشت:

$$\frac{۱}{گ}=ع$$

می‌دانیم در صورتی که $\frac{۱}{ل}=۰$ باشد جسم روی کانون است و خواهیم داشت $p=f$ بنابراین $ع=\frac{۱}{غ}$ 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.

منابع

۱. فرج‌اللهی، مهران، ظریف صناعی، ناهید، **آموزش مبتنی بر فناوری اطلاعات در آموزش عالی**، مجله راهبردهای آموزش عالی دورهٔ۲، شمارهٔ ۴.

2.www.livinggraphs.com/enu/products/lg|

۳. کتاب معلم، راهنمای تدریس، فیزیک۱ و آزمایشگاه

مرزهای فیزیک

منیژه رهبر

ریزقطره‌های آب تماس نرم را ترجیح می‌دهند

(Phys.org) – پژوهشگران روشی را برای به حرکت درآوردن ریزقطره‌های روی سطوح تخت بدون استفاده از گرما، الکتریسیته، 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[1] پژوهشگر دانشگاه ییل که بررسی او اخیراً در مجلهٔ **پروسیدینگز او دِنشنال آکادمی او ساینسز**[2] به چاپ رسیده است می‌گوید «یافته‌های ما نشان داد که پارامترهای فیزیکی ساده مانند کشش سطحیِ یک ریزقطرهٔ مایع می‌تواند باعث حرکت خود به خود از یک سفتی به سفتی دیگر شود».

انگیزهٔ پژوهشگران در این مورد رفتار سلول‌های زنده بود. می‌دانیم برخی سلول‌های زیست‌شناختی در فرایند موسوم به دوروتاکسیز[3] در امتداد گرادیان‌های سفتی حرکت می‌کنند در حالی‌که سلول‌های یوکاریوتیک[4] به طرف سطح‌های سفت‌تر می‌روند، پژوهشگران دریافتند که ریزقطره‌های مایع به‌سوی سطوح نرم‌تر حرکت می‌کنند.

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

در حالی‌که تضاد میان دوروتاکسیز سلول‌ها و مایعات به‌خوبی شناخته شده است، اما کشف پژوهشگران دانشگاه ییل شاید چیزهای بیشتری را دربارهٔ پدیدهٔ کلی نمایان سازد. همچنین این پژوهش می‌تواند باعث پیشرفت‌هایی در زمینهٔ میکروشاره‌ها، ساختارهای در مقیاس میکرو و پوشش‌دهی مؤثر شود که در همهٔ آن‌ها از کنترل مایعات استفاده می‌کنند. به گفتهٔ پژوهشگران دوروتاکسیز مایع می‌تواند مبنای توسعهٔ دستگاه‌های خنک‌کننده کارآمدتر شود.

به گفتهٔ این پژوهشگران «ریزقطره‌ها از این‌رو به سفتی سطح‌ها واکنش نشان می‌دهد که به آن‌ها فشار و کشش وارد می‌کنند. یک ریز قطره مانند فردی است که روی ورقهٔ 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 مشاهدهٔ 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

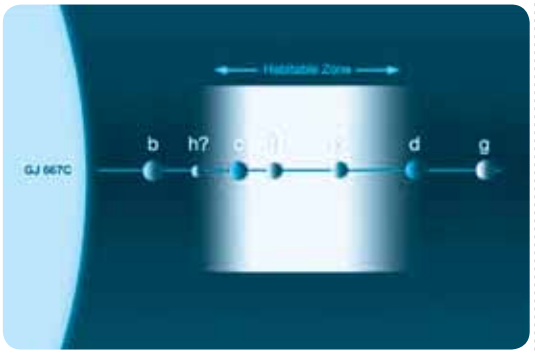
پی‌نوشت‌ها

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

منبع: دانشگاه ییل

سه سیاره در منطقهٔ قابل سکونت یک ستارهٔ نزدیک

این برداشت هنرمندانه سیارهٔ بیرونی Gliese۶۶۷Cd را نشان می‌دهد که به ستارهٔ مادر (Gliese۶۶۷C) می‌نگرد. در زمینهٔ طرف راست ستارگان دورتر منظومهٔ سه‌تایی مشاهده می‌شوند. وجود سه سیاره در منطقهٔ قابل سکونت آن‌ها را نامزد وجود زندگی می‌سازد.



این نمودار منظومه سیارات اطراف ستارهٔ Gliese۶۶۷C را نشان می‌دهد. سه سیاره موجود در منطقه قابل سکونت این منظومه اَبَر زمین‌هایی هستند که در منطقه‌ای با احتمال وجود آب مایع قرار گرفته‌اند. اندازه‌های تقریبی این سیارات و ستارهٔ مادر به مقیاس نشان داده شده است، اما فاصله‌های نسبی آن‌ها چنین نیست.

(Phys.org) – گروهی از اخترشناسان با ترکیب رصدهای جدید از Gliese۶۶۷C با داده‌های موجود HARPS تلسکوپ ۳/۶ متری ESO در شیلی منظومه‌ای با دست‌کم سه سیاره را نمایان ساخته‌اند. تعداد رکوردشکن سه عدد از این سیارات اَبَرزمین‌هایی هستند که در منطقه اطراف ستاره‌ای قرار دارند که در آن آب می‌تواند موجود باشد. این سیاره‌ها نامزدهای احتمالی وجود زندگی هستند. این اولین منظومهٔ یافته شده با منطقهٔ قابل سکونت کامل است.

Gliese۶۶۷C ستاره‌ای کاملاً مطالعه شده است. این ستاره با جرم بیش از یک‌سوم جرم خورشید، بخشی از یک منظومهٔ سه ستاره‌ای معروف به Gliese۶۶۷ است (که GJ۶۶۷ هم خوانده می‌شود) که در فاصلهٔ ۲۲ سال نوری در صورت فلکی عقرب قرار دارد. این فاصله کاملاً نزدیک- در همسایگی خورشید- و بسیار نزدیک‌تر از منظومه‌هایی است که با تلسکوپ‌هایی مانند تلسکوپ فضایی سیاره‌شکار کپلر بررسی شده است.

بررسی‌های قبلی Gliese۶۶۷C نشان داده بود که این ستاره دارای سه سیاره است که یکی از آن‌ها در منطقهٔ قابل سکونت قرار دارد. اکنون، گروهی از اخترشناسان به رهبری گیم انگلادا اسکوده[1] از دانشگاه گوتینگن و میکو تومی[2] از دانشگاه هرتفوردشایر بریتانیا این منظومه را دوباره بررسی کرده‌اند. کار این گروه اضافه کردن رصدهای جدید HARPS به داده‌های به‌دست آمده از تلسکوپ بسیار بزرگ ECO و رصدخانهٔ 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 ستارهٔ سوم کم‌نورتر در یک منظومهٔ سه ستاره‌ای می‌گردند. در نگریستن از یکی از این سیارات تازه یافته شده، دو خورشید دیگر مانند یک جفت ستارهٔ بسیار درخشان به‌نظر می‌رسند که در طول روز قابل مشاهده‌اند و در شب روشنایی یک ماه کامل را در اختیار می‌گذارند. سیارات جدید منطقهٔ قابل سکونت اطراف Gliese۶۶۷C را کاملاً پر می‌کنند. زیرا در فاصلهٔ 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 منطقهٔ قابل سکونت بسیار هیجان‌انگیز است!»

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

روری بارنز[3] از دانشگاه واشنگتن می‌گوید «اگر به‌جای جست‌وجوی ده ستاره برای یافتن یک سیارهٔ بالقوه قابل سکونت در پی یافتن چند تا از آن‌ها را در اطراف ستارهٔ با جرم کم باشیم، تعداد سیاره‌های بالقوه قابل سکونت در کهکشان ما بسیار بیشتر می‌شود.»

منظومه‌های متراکم در اطراف ستارگان خورشید مانند در

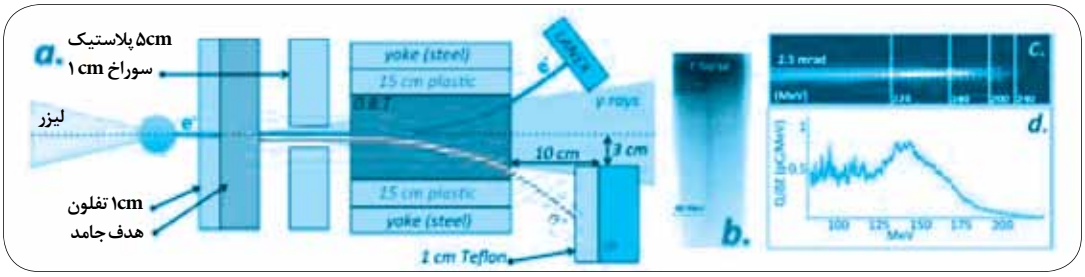
پی‌نوشت‌ها
1. Guillem Anglada-Escude'
2. Mikko Tuomi
3. Rory Barnes

کهکشان راه شـیری زیادند. سیاراتی که به فاصلهٔ کم دور این نوع ستارگان مادر در حرکت هستند بسیار داغ‌اند و به احتمال زیاد قابل سکونت نیستند. اما برای ستارگان خنک‌تر و کم‌نورتر مانند Gliese۶۶۷C چنین نیست. Gliese۶۶۷C اولین نمونهٔ منظومه‌هایی اسـت که در آن یک سـتارهٔ کم‌جرم میزبان چند سیارهٔ بالقوه صخره‌ای در منطقهٔ قابل سکونت است.

دانشـمند مسـئول HARPS می‌گویـد «ایـن نتیجـه هیجان‌انگیز بیشتر به واسطهٔ 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 اسـکودا نتیجه می‌گیرد که «این نتایج جدید نشان می‌دهد، این‌گونه تحلیل داده‌ها و ترکیب نتیجه‌های به‌دسـت آمده از تلسکوپ‌های مختلف چقدر ارزشمند است.»

فیزیک‌دانان «تفنگ» رومیزی پادماده ساخته‌اند



▲ (الف) منظرهٔ ترتیب آزمایش از بالا. از حفاظ پلاستیک و تفلون برای کاهش نوفهٔ ناشی از ذرات واگرای کم‌انرژی و پرتوهای X استفاده شده است.

▲ (ب) نمونهٔ سیگنال پوزیترون که در صفحهٔ تصویر ثبت شده است. ناحیهٔ علامت‌گذاری شده با نوفهٔ گاما عمدتاً در معرض پرتوی گاما قرار دارد که از هدف جامد فرار کرده‌اند.

▲ (ج) نمونهٔ سیگنال باریکهٔ الکترون که صفحهٔ LANEX بدون هدف جامد ثبت کرده است.

▲ (د) طیف به‌دست آمده.

(Phys.org) یک گروه بین‌المللی از فیزیک‌دانان دانشگاه میشـیگان موفق به سـاخت یـک «تفنگ» رومیـزی پادماده شـده‌اند که می‌تواند فوران‌های کوتاه پوزیترون شـلیک کند. آن‌هـا در مقاله‌ای که در که در فیزیکال ریویو لترز[1] چاپ شـده است چگونگی ساخت و طرز کار آن را شرح داده‌اند.

پوزیترون‌هـا پـادذره و دوقلوی با بار مخالـف الکترون‌ها هسـتند. پوزیترون‌ها را علاوه بر تولید در آزمایشـگاه می‌توان در فوران‌های گسـیل شـده از سـیاهچاله‌ها و تپاخترها نیز یافـت. تاکنون، برای تولید پوزیترون‌هـای لازم در مطالعات از ماشـین‌های بزرگ گران‌بها اسـتفاده می‌کردند. یکی از آن‌ها شتاب‌دهندهٔ ذره در سـرن است. وسیلهٔ دیگر دستگاهی است که دانشـمندان آزمایشـگاه ملی لاورنس لیورمور ساخته‌اند و پوزیترون‌ها را با شـلیک یک لیزر بسـیار توانمند بر قرص‌های ظریف طلا، تولید می‌کند. کار جدیدتر پژوهشـگران دانشـگاه تگزاس ساخت یک **شـتاب‌دهنده در اندازهٔ رومیزی** است. محصول جدید حاصل تلاش آن‌هاسـت- این گروه وسـیله‌ای سـاخته‌اند کـه طول آن بیـش از یک متر نیسـت و می‌تواند فوران‌های کوتاهی از جنس الکترون و پوزیترون، بسـیار شبیه آنچه از سیاهچاله‌ها و تپاخترها گسیل می‌شود، تولید کند.

برای دسـت‌یافتن به این هدف، گروه، یـک لیزر پتاواتی[2] را به نمونه‌ای از گاز بی‌اثر هلیم شـلیک می‌کند. این کار باعث تولید جریانی از الکترون‌های بسیار سریع می‌شود. الکترون‌ها را به‌سـوی ورقهٔ بسیار نازکی از یک پولک فلزی هدایت می‌کنند کـه باعث برخورد آن‌ها بـا تک‌تک اتم‌های فلز می‌شـود. این برخوردها سبب گسیل باریکه‌های الکترون و پوزیترون می‌شود که سپس با استفاده از آهنربا از هم جدا می‌گردند.

پژوهشـگران گزارش داده‌اند که هر دمش تفنگ ۳۰ فمتو ثانیه طول می‌کشـد و هر شـلیک سـبب تولید کادریلیون‌ها[3] پوزیترون می‌شود (مقداری که با سطح تولیدشده در سرن قابل مقایسه است). به نظر این پژوهشگران، وسیلهٔ آن‌ها را می‌توان برای تقلید کردن جریان‌های ناشی از سیاهچاله‌ها/ یا تپاخترها به کار برد. امیدواریم پژوهشـگران به پرسش‌هایی از قبیل چه نسـبتی از ذرات در هر باریکه وجـود دارد؛ انرژی آن‌ها چقدر اسـت؟ و چگونه ذرات موجود در آن‌ها بـه 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 ۱۰^۲۴ و در آمریکا ۱۰^۱۵ است.